Радіоаматор

Издается с января 1993 г.
№**1** (113) январь **2003**

Ежемесячный научно-популярный журнал
Совместное издание с НТО РЭС Украины
Зарегистрирован Государственным Комитетом Украины по печати сер. КВ, № 507, 17.03.94 г.
Учредитель - МП «СЭА»



Редакция:
Для писем:
а/я 50, 03110, Киев-110, Украина
тел. (044) 230-66-61
факс (044) 248-91-62
redactor@sea.com.ua
http://www.ra-publish.com.ua
Адрес редакции:
Киев, Соломенская ул., 3, к. 803

Издательство “Радіоаматор”
Директор Ульченко Г.А. ra@sea.com.ua
А.Н. Зиновьев, лит. ред.
А.И. Поночовный, верстка, san@sea.com.ua
Т.П. Соколова, тех. директор, т/ф 248-91-62
С.В. Латыш, рекл.,т/ф 230-66-62, lat@sea.com.ua
В.В. Моторный, подписка и реализация, тел. 230-66-62, 248-91-57, val@sea.com.ua

Подписано к печати 23.12.2002 г.
Зак. **Тираж** 6100 экз.
Отпечатано с компьютерного набора в Государственном издательстве «Преса України», 03047, Киев - 047, пр. Победы, 50

СОДЕРЖАНИЕ

аудио–видео

3 **Проигрыватель компакт-дисков. Оптический блок** . . . . Ю.Ф. Авраменко
5 **Простой блок питания** . . . . Ю. Руссев
6 **Усилитель мощности на микросхеме TDA7294 и возможности его применения** . . И.А. Коротков
9 **Селектор выбора программ, совместимый с ДУ** . . . . А.С. Кальянц, А.А. Кальянц
11 **Обсуждаем тему**
13 **Ремонт усилителя фирмы "Sony"** . . . . А.Г. Зызюк
13 **Проверка пульта ДУ** . . . . А.Р. Зайцев
14 **Микросхемы TEA5711 фирмы "Philips" и KA22134 фирмы "Samsung"**
15 **Возвращаясь к напечатанному**
16 **Клуб и почта**

электроника и компьютер

20 **Хлебопекарная мини-печь "Бокс-600"** . . . . С.М. Усенко
22 **Принципы зарядки аккумуляторов** . . . . А.В. Милищук
24 **Цифровой измеритель промышленной частоты** . . . . В.Ю. Демонтович
25 **Воскресим "убитую" ЛДС** . . . . Д. Александров
26 **Электропривод для микродрели** . . . . В. Самелюк
28 **Ремонт электронно-механических часов** . . . . В. Василенко
30 **Оптотриаки**
31 **Транзисторы, применяемые в строчной развертке видеомониторов**
32 **Подключение "Dreamcast" к телевизору и VGA-монитору** . . . . С.М. Рюмик
33 **Возвращаясь к напечатанному**
34 **Sprint-Layout3.0R - простая программа для разводки печатных плат** . . . . И.Б. Безверхний
38 **Диодный колебательный контур** . . . . О.Л. Архипов
39 **Многопозиционный тиристорный переключатель** . . . . М.А. Шустов
40 **Дайджест**

Бюллетень КВ+УКВ

44 **Любительская связь и радиоспорт** . . . . А. Перевертайло
47 **В эфире – хребет Уреньга, гора Два Брата** . . . . А. Зубрицкий
48 **Широкополосная антенна УКВ на основе CD** . . . . И. Григоров

современные телекоммуникации

50 **Пейджер для автомобиля** . . . . С.М. Абрамов
53 **Индуктор для настройки кабелеискателей** . . . . С.А. Елкин
54 **Цифровые телефоны для системы С32** . . . . А. Попель
58 **Беспроводная передача данных** . . . . Н.Н. Ракович
59 **Чудо-анализатор аккумуляторных батарей ITECH IQfive**

новости, информация, комментарии

60 **Визитные карточки**
63 **Книжное обозрение**
63 **Читайте в "Конструкторе" 12/2002**
63 **Читайте в "Электрике" 12/2002**
64 **Книга-почтой**

Анкета журнала "Радіоаматор" 2003 г.
(нужное подчеркнуть или вписать)

АНКЕТА-2003

1 *Являетесь ли Вы членом Клуба РА?*
Да Нет

2 *Возраст:*
до 18 18 - 25 26 - 35
36 - 45 46 - 55 за 55

3 *Образование:*
высшее
незаконченное высшее
среднее специальное
средняя школа

4 *Радиолюбительский стаж:*
до 5 лет
5-15 лет
более 15 лет

6 *Место жительства:*
Столица государства
Центр области, края, АР
Крупный город
Небольшой город, поселок
Сельская местность



7 *Профессиональная деятельность:*
научный работник, преподаватель
инженерно-технический работник
рабочий
предприниматель
администратор, менеджер
специалист гуманитарного профиля
пенсионер
школьник
студент
военнослужащий
другое

5 *Чем увлекаетесь?*
КВ-УКВ связь
Разработка аудио
Разработка схем электроники
Разработка ВЧ схем
Ремонт ТВ
Ремонт бытовой техники
Повторение конструкций
Модернизация техники
другое

Прислать до 15.02.03 по адресу: Анкета РА, а/я 50, Киев-110, 03110, Украина

Уважаемый читатель

Этот номер открывает новое десятилетие в жизни журнала "Радіоаматор". За это время было выпущено 112 номеров журнала, напечатано 2967 статей на 5272 страницах, 65 раз редакция обращалась к своим читателям, излагая планы на будущее, приглашая к разговору на актуальные темы, подводя итоги нашей совместной работы. Именно работы, ибо наш журнал - не развлечение, а источник информации, который позволяет загрузить работой и голову, и руки, и даже чувства, потому что иногда эмоции на страницах журнала брызжут через край!

Особую благодарность редакция выражает нашим авторам, благодаря которым среди радиолюбителей журнал "Радіоаматор" пользуется устойчивым авторитетом. Всего в журнале публиковались статьи 816 авторов, среди которых постоянными авторами можно назвать не более полусотни человек, публиковавшихся более-менее часто на протяжении отдельных периодов за прошедшие 10 лет. Вклад постоянных авторов трудно переоценить - это более трети всего количества статей, хотя в количестве авторов они занимают только одну шестнадцатую часть!

Рейтинг нашей "Первой сотни" авторов будет опубликован во втором номере, но уже сейчас можно сказать, что абсолютным чемпионом журнала "Радіоаматор" среди авторов является Партала О.Н., который с первого номера и до сегодняшнего дня опубликовал 81 статью. Среди наиболее часто публикуемых авторов нашего журнала также Рюмик С.М., Артеменко В.А., Бунин С.Г., Саулов А.Ю., Зызюк А.Г., Никитенко О.В., Яковлев Е.Л., Скорик Е.Т., Риштун А., Пилько Г.В., Бородай В.Д., Бородатый Ю.И., Елкин С.А., Кравченко А.В., Бубнов А.Ф., Пашкевич Л.П., Рубаник В.А., Кравченко Д.А., Безверхний И.Б. На их счету 546 публикаций, что составляет пятую часть их общего числа. Тем более что качество статей этих авторов отвечает самым высоким требованиям, как со стороны редакции, так и со стороны читателей.

Теперь об итогах конкурса 2002 г. по сельской тематике. В связи с тем, что условия конкурса не были четко сформулированы, то и участие в нем было таким же. Поэтому редакция приняла решение наградить поощрительным призом Татаренко А.А. за оригинальность решения наболевшей проблемы.

Здесь же перед Вами анкета, редакция ожидает, что Вы оперативно и пунктуально заполните ее и вышлите в наш адрес.

Главный редактор Георгий Ульченко

Положение о клубе читателей "Радіоаматора"

1. Членом Клуба читателей "Радіоаматора" (далее сокращенно КЧР) может быть любой читатель, который подпишется на один из журналов издательства "Радіоаматор": "Радіоаматор", "Электрик", "Радиокомпоненты" или "Конструктор" и зарегистрируется в редакции. Членство в клубе начинается с момента регистрации и является пожизненным. Членство может быть действительным или условным.

2. Зарегистрированным считается читатель, который прислал в издательство "Радіоаматор" по адресу 03110, Издательство "Радіоаматор", КЧР, а/я 50, Киев 110, Украина ксерокопию или оригинал квитанции о подписке, а также указал свою фамилию и адрес. На квитанции должно быть четко видно название журнала, срок, на который оформлена подписка, оттиск кассового аппарата с указанной суммой и почтовый штемпель. По одной квитанции может зарегистрироваться один член КЧР или один представитель от групповой подписки.

4. Статус *действительного* члена получают члены КЧР на период подписки, непрерывный срок которой составляет не менее полугода. Продление срока действительного членства производится путем подачи членом КЧР ксерокопии квитанции на последующий подписной период. При перерывах в подписке или ее окончании член КЧР остается в рядах клуба и имеет статус *условного* члена.

5. Действительные члены КЧР имеют право:
- Получить 10% скидку на приобретение литературы.
- Получать бесплатно информационные материалы издательства "Радіоаматор" и выдержки из документов, регламентирующих радиолюбительскую деятельность.
- Опубликовать бесплатно свое объявление некоммерческого характера в одном из журналов издательства "Радіоаматор" один раз в квартал.
- Устанавливать деловые и дружеские контакты с другими членами клуба и авторами статей, опубликованных в журналах издательства "Радіоаматор", вступать в секции клуба по интересам и принимать участие в формировании тематики журналов на очередной подписной период.
- Получить бесплатно консультацию по одному-двум вопросам один раз в полугодие.
- Вне очереди опубликовать в одном из журналов издательства собственную статью.
- Получить бесплатно ксерокопии статей из старых журналов издательства "Радіоаматор", которых уже нет в продаже, в количестве до 10 листов формата А4.

6. Члены КЧР должны содействовать развитию радиотехнической грамотности населения, особенно молодежи и юношества, активно пропагандировать среди них журналы "Радіоаматор", "Электрик", "Радиокомпоненты" и "Конструктор", участвовать в ежегодном анкетировании читателей.

7. В клубе работают секции по интересам для дружеского общения на основе совместных интересов и свободного обмена информацией. Члены КЧР могут вступать в любое число секций, которые отвечают их интересам. Правление Клуба назначает руководителей секций из числа наиболее подготовленных радиолюбителей, изъявивших желание работать на общественных началах.

8. Правление КЧР состоит из членов редколлегий журналов "Радіоаматор", "Электрик", "Радиокомпоненты" и "Конструктор". Председателем Правления является главный редактор журнала "Радіоаматор".

9. КЧР поощряет своих наиболее активных членов, а также специалистов и любителей, внесших большой вклад в развитие радио и электротехники

Председатель Правления КЧР
Главный редактор журнала "Радіоаматор" Г.А.Ульченко

Требования к авторам по оформлению материалов в журнал "Радіоаматор"

Принимаются к печати авторские оригинальные материалы, которые не печатались в других изданиях и не были отправлены одновременно в несколько различных изданий. В начале статьи дается аннотация, отделенная от текста. В ней указываются краткое содержание, отличительные особенности, привлекательные стороны и возможные недостатки. В статьях, описывающих конструкцию функционирующего устройства, обязательно приводить такие основные параметры схемы, как потребляемая и полезная мощность, рабочая частота, полоса пропускания, диапазон частот, чувствительность и т.п.

Статьи в журнал "Радіоаматор" можно присылать в трех вариантах: разборчиво написанные от руки, напечатанные на машинке или распечатанные на принтере и в электронном виде (набранные на компьютере в любом текстовом редакторе для DOS или Windows IBM PC).

Рисунки конструкций, схем и печатных плат, а также таблицы следует выполнять на отдельных листах вне текста статьи. На обороте каждого листа подписывается номер рисунка или таблицы, название статьи и фамилию автора. При выполнении схем, чертежей и графиков начертание, расположение и обозначение элементов производят с учетом требований ЕСКД.

Рисунки принимаются в бумажном и электронном виде. Эскизы и чертежи должны выполняться аккуратно, с использованием чертежных инструментов, черными линиями на белом фоне с увеличением в 1,5...2 раза. В электронном виде рисунки выполняются в любом из графических редакторов под Windows. Графические файлы должны иметь расширения *.cdr (v. 5-10), *.tif (300 dpi , M1:1), *.pcx (300 dpi , M1:1), *.bmp (72 dpi, M4:1).

Получение авторских материалов в бумажном виде и на цифровых носителях (дискеты 3,5", CD-ROM) осуществляется через почту по адресу:

Редакция журнала "Радіоаматор"
а/я 50, Киев-110
03110, Украина

Файлы статей принимаются по адресу электронной почты redactor@sea.com.ua с указанием предмета письма "статья".

Информация о вознаграждении

Гонорары выплачиваются авторам после опубликования статьи в течение месяца после выхода очередного номера.

Начисление гонорара проводится с учетом:

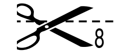
1. Готовности материалов к верстке. Небрежно и не по правилам оформленные материалы приводят к уменьшению гонорара на сумму оплаты труда наборщика и художника.

2. Объема опубликованной статьи. Предпочтение отдается краткому изложению, раскрывающему суть без лишних слов.

3. Оригинальности содержания. Выше оценивается новизна конструктивных решений, новаторские подходы в решении известных задач. Статья, уже опубликованная в других изданиях, может быть принята, но оценивается значительно ниже оригинальной.

4. Взаимоотношений издательства и автора. Выше оцениваются материалы, заказанные автору издательством, статьи постоянных авторов, специальные материалы эксклюзивного содержания.

Сумма гонорара за печатную полосу журнала составляет (в эквиваленте) от 8 до 20 у.е. с учетом перечисленных факторов. Гонорар может превысить 20 у.е. за полосу в случае, если редакция журнала сама заказала статью автору.



АНКЕТА-2003

8 *С какого года читаете журнал*

10 *Три лучшие публикации года:*
ФИО автора и номер журнала
____
____
____

11 *Какие рубрики предпочитаете:*
Аудио-видео
КВ + УКВ
Электроника и компьютер
Помощь радиолюбителю
Современные телекоммуникации
Дайджест
Клуб и почта

13 *Какие рубрики нужно добавить?*
____
____

14 *Используете Интернет?*
На работе
Дома
Есть адрес E-mail
Есть свой сайт
Нет, потому что дорого
Нет связи, нет провайдеров

15 *Есть ли мобильный телефон?*
Да Нет

16 Откуда получаете ТВ сигнал?
по эфиру
по кабелю
от спутника

17 Работает ли радиотрансляционная сеть?
Да Нет

16 *Предложения и пожелания "РА"*
____
____
____
____
____
____
____
____
____

Ответы на вопросы анкеты можно посылать по эл. почте, проставляя только номер вопроса и ответ, или воспользоваться электронной версией анкеты на сайте издательства *http://www.ra-publish.com.ua/anket03.htm*

Прислать до 15.02.03 по адресу: Анкета РА, а/я 50, Киев-110, 03110, Украина

Проигрыватель компакт-дисков. Оптический блок

Ю.Ф. Авраменко, г. Киев

В статье автора, опубликованной в РА 10/2002 (с.7-9), были описаны принцип действия, состав и конструкция оптического блока серии KSS фирмы "Sony" проигрывателя компакт-дисков, лазерного диода, входящего в его состав. Ниже рассказано об устройстве фотодиодной матрицы, о системах автоматической фокусировки считывающего луча на поверхности CD и отслеживания дорожки записи оптического блока серии KSS.

При воспроизведении информации с компакт-диска необходимо, чтобы расстояние между фокусирующим объективом и дорожкой записи было равно фокусному расстоянию объектива. Максимально допустимые отклонения от этого положения в ту или иную сторону не должны превышать пределов его глубины резкости. Глубина резкости оптической системы равна ±1,9 мкм, в то же время вертикальные биения CD при воспроизведении могут достигать ±0,5 мм. Для того чтобы обеспечить требуемое расстояние между линзой объектива и компакт-диском, используют систему автоматической фокусировки, которая в зависимости от величины и знака ошибки фокусировки формирует управляющий электрический сигнал, корректирующий положение линзы объектива в вертикальной плоскости.

При тиражировании CD возникает эксцентриситет дорожки записи. В соответствии со стандартом его величина не должна превышать ±70 мкм. Для воспроизведения информации с дорожки шириной 0,6...0,8 мкм необходимо, чтобы сфокусированный луч удерживался на ней с точностью ±0,05 мкн. Для выполнения этого условия применяют систему автоматического отслеживания дорожки записи, которая формирует управляющий сигнал, корректирующий положение линзы в вертикальной плоскости.

Существует много способов фокусировки луча на поверхности CD и отслеживания дорожки записи. Мы рассмотрим только наиболее часто применяемые, которые характеризуются высокой надежностью и достаточной простотой оптической системы. Впервые оба способа использовала фирма "Sony" в оптических блоках проигрывателей первых поколений. На протяжении 20 лет существенной модернизации подверглись конструкции оптических систем блоков серии KSS, а методы фокусировки и отслеживания дорожки записи остались прежними.

Описание способов фокусировки и отслеживания дорожки записи целесообразно начать с ознакомления с таким элементом оптической системы, как фотодетектор (прибор, преобразующий световую энергию в электрический сигнал).

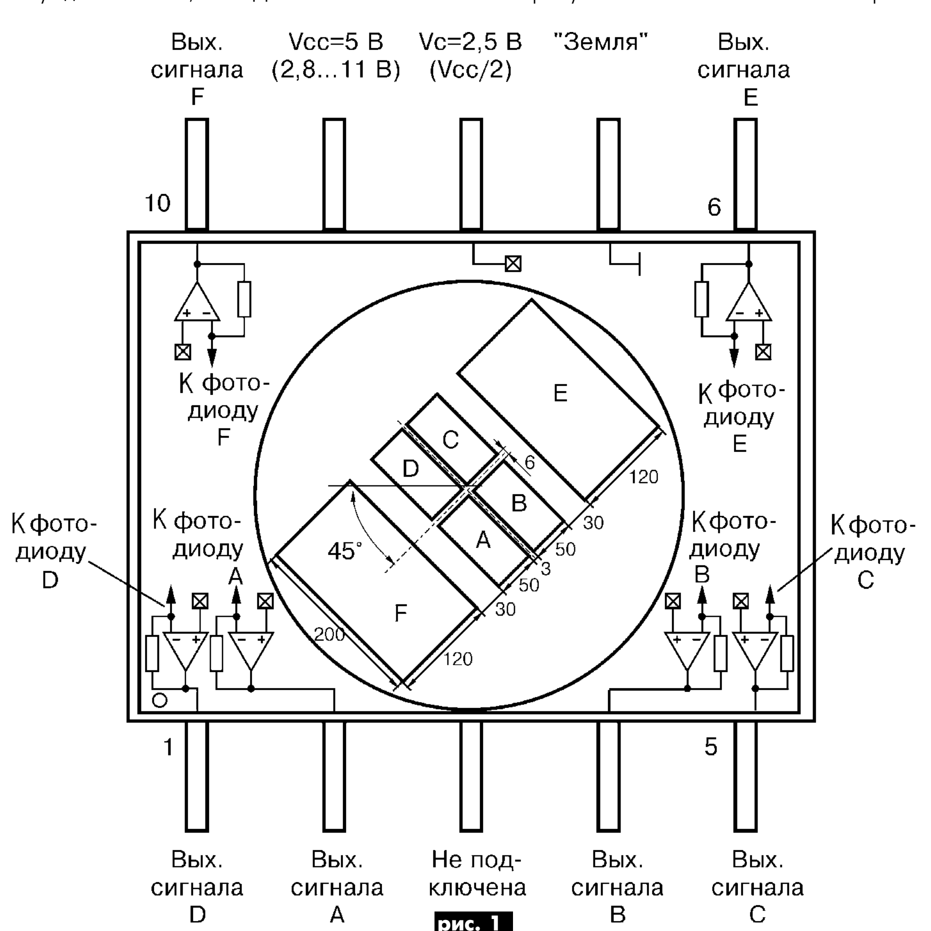


рис. 1

Фотодетектор.

Фотодетектор состоит из отдельных, изолированных друг от друга светочувствительных площадок-фотодиодов, количество которых зависит от выбранных способов фокусировки и отслеживания дорожки записи. Для трехлучевых конструкций оптических блоков, на сегодняшний день самых распространенных (производства "Sony", "JVC", "Samsung", "Matsushita", "Philips", "Pioneer"), фотодетектор выполняют в виде шести фотодиодов, объединенных в один корпус из прозрачной пластмассы.

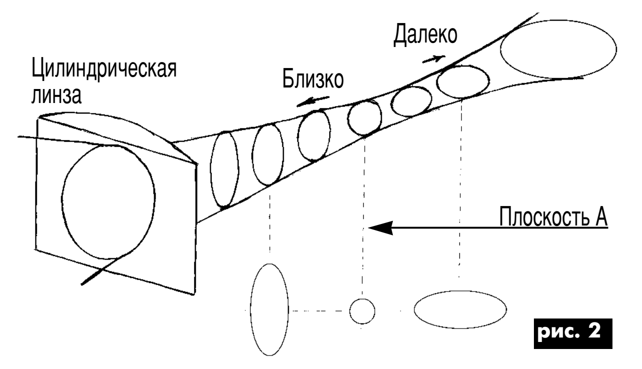
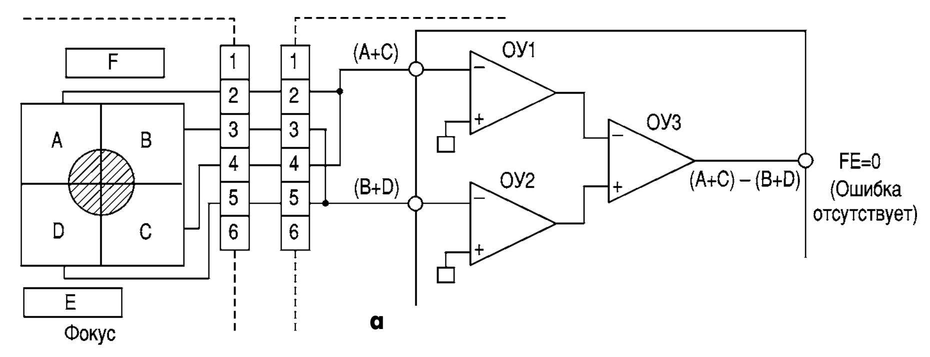
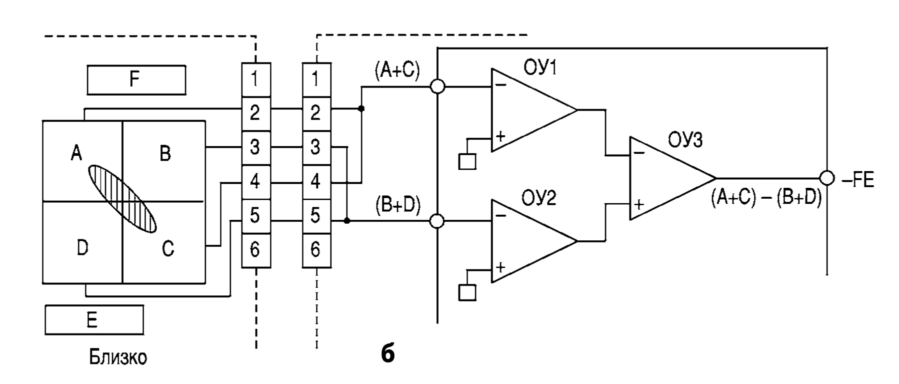


рис. 2

На **рис.1** показан фотодетектор (фотодиодная матрица) типа CXA1753M, установленный в оптическом блоке KSS213. Отличительной чертой его от фотодетекторов более ранних разработок является наличие шести встроенных усилителей, преобразующих фототоки фотодиодов A, B, C, D, E, F в напряжения. На вывод 9 подают напряжение питания усилителей V_{CC}, на вывод 8 - напряжение смещения, равное половине напряжения питания. Выходной (усиленный) сигнал снимают с выводов 1, 2, 4, 5, 6, 10. От основных фотодиодов A, B, C, D путем суммирования выделяют электрический сигнал, высокочастотная (RF) составляющая которого несет в себе кодированную информа-







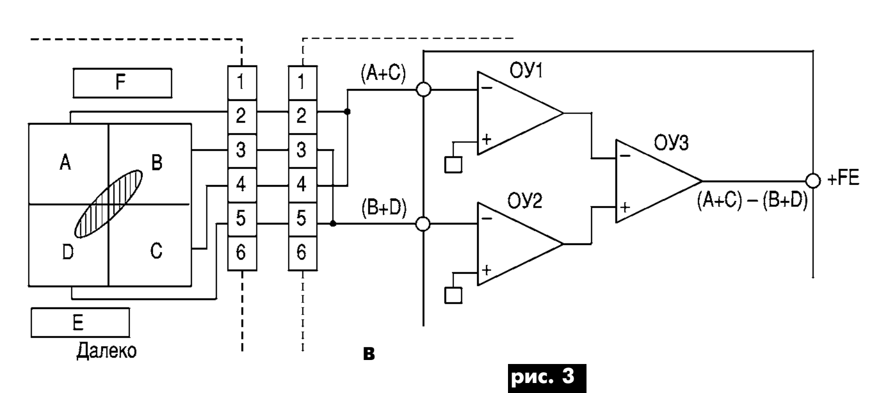


рис. 3

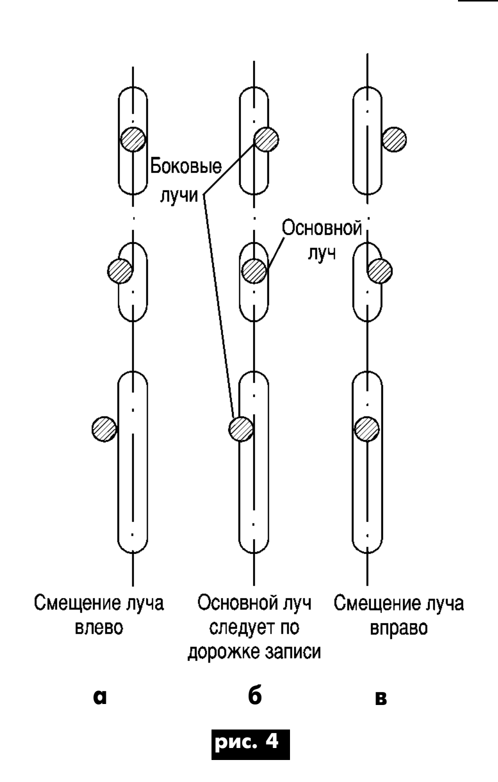


рис. 4

цию, записанную на CD. Разность сигналов (A+C)–(B+D) является базовым сигналом, из которого формируется сигнал управления исполнительным механизмом автоматической системы фокусировки. Из сигналов двух дополнительных фотодиодов E и F выделяют разностной сигнал E–F, из которого формируется сигнал управления исполнительным механизмом системы отслеживания дорожки записи.

Фокусировка считывающего пятна.

Один из самых распространенных сегодня способов фокусировки считывающего пятна на поверхности компакт-диска - фокусировка астигматическим методом, основанным на свойстве лазерного излучения изменять форму считывающего пятна при прохождении цилиндрической линзы (**рис.2**).

При перемещении плоскости наблюдения вдоль оси луча в некоторой точке A световое пятно имеет форму правильной окружности. При приближении этой точки (плоскости) к цилиндрической линзе окружность будет вытягиваться в вертикальный овал, а при удалении от линзы - вытягиваться горизонтально. В плоскость наблюдения помещают четыре основных фотодиода A, B, C, D, расположенных, как показано на **рис.3**. Изменение освещенности фотодиодов происходит при изменении расстояния от объектива до дорожки записи.

Если питы находятся точно в фокусе, то освещенность каждой пары A-C и B-D одинакова, и разность между электрическими сигналами равна нулю (рис.3,а).

Если линза объектива находится близко к диску, то пятно на фотодетекторе примет вид овала (рис.3,б), и уровень сигнала, преобразованного парой фотодиодов A-C, повысится. Если линза находится слишком далеко от диска, овал примет вид, показанный на рис.3,в, и повысится уровень сигнала от пары B-D.

Разность между уровнями сигналов (A+C) и (B+D) является сигналом ошибки фокусировки или FE-сигналом (Focus Error). Обработку сигналов фотодетектора (суммирование, вычитание) выполняет специальная микросхема - RF-усилитель. Операционные усилители ОУ1 и ОУ2, входящие в состав микросхемы, осуществляют преобразование токов фотодиодов в напряжения. Усиленная разность напряжений двух входных сигналов снимается с выхода дифференциального усилителя, выполненного на ОУ3. С целью повышения степени интеграции RF-усилитель может быть объединен в один корпус с сервопроцессором. Низкочастотная составляющая сигнала ошибки FE обрабатывается сервопроцессором, который и формирует сигнал управления исполнительным механизмом системы фокусировки - фокусной катушкой (focus coil), которая перемещает линзу объектива вверх или вниз для точной фокусировки.

Отслеживание дорожки записи.

Отслеживание дорожки записи с помощью двух вспомогательных лучей происходит следующим образом. Каждый из боковых лучей сдвинут относительно основного и один следует впере-

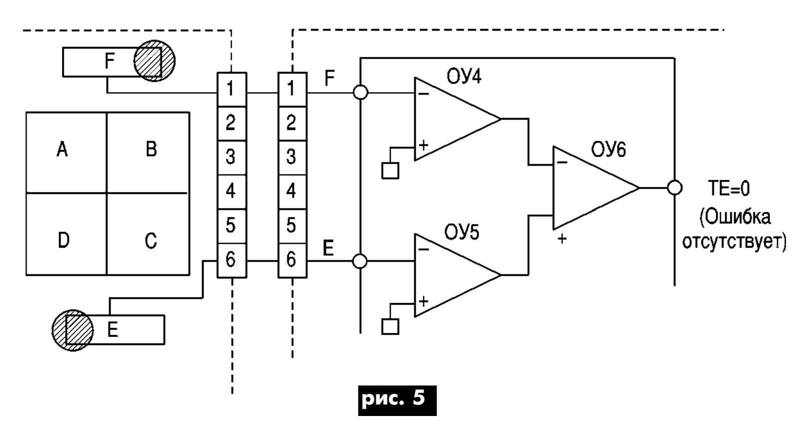


рис. 5

ди, другой - после него, как показано на **рис.4**. Если основной луч точно следует по дорожке (рис.4,б), то два боковых луча одинаково перекрывают дорожку, сигналы с соответствующих им фотодиодов E и F одинаковы, и их разность равна нулю (**рис.5**). В случае смещения основного луча с дорожки (рис.4,а,в) происходит увеличение сигнала с одного фотодиода и уменьшение с другого. Разность сигналов (E–F) является сигналом ошибки отслеживания дорожки записи - TE-сигналом (Tracking Error). Низкочастотная составляющая сигнала ошибки TE обрабатывается сервопроцессором, который формирует сигнал управления исполнительным механизмом системы отслеживания дорожки записи - тракин-катушкой (tracking-coil), перемещающей линзу объектива в нужном направлении.

В связи с тем, что в процессе воспроизведения CD радиус спиралевидной дорожки увеличивается, а диапазон захвата линзы объектива достаточно мал, сервопроцессор будет также формировать сигнал управления двигателем позиционирования оптического блока. Под воздействием этого сигнала система привода скачками перемещает оптический блок в пределах информационной зоны компакт-диска, когда создаются предпосылки выхода дорожки записи за пределы захвата линзы объектива.

Возможные неисправности. Методы тестирования фотодиодной матрицы.

На практике встречаются обрывы, закорачивания, потеря чувствительности фотодиодов, закорачивания фотодиодов друг с другом. Проверить по отдельности каждый фотодиод (не во всех оптических блоках) можно цифровым мультиметром в режиме проверки p-n-перехода. Прибор обычно показывает 0,7...0,8 В. Показания мультиметра при проверке фотодиодов E-F могут несколько отличаться от показаний при проверке фотодиодов A-D.

Закорачивания фотодиодов между собой устанавливают омметром. Чувствительность фотодиодов можно сравнить с помощью дополнительной лампы: осветив линзу объектива, подключают вольтметр по очереди к каждому фотодиоду. Показания прибора для фотодиодов A-D и отдельно для фотодиодов E-F должны быть примерно одинаковы.

Необходимо отметить, что отсутствие или недостаточный уровень хотя бы одного из трех (RF, FE, TE) сигналов приводит к блокировке микроконтроллером всех систем проигрывателя компакт-дисков.

Фотодиодная матрица, как и лазерный диод, достаточно надежна. Упомянутые неисправности, связанные с выходом из строя фотодетектора, в практике ремонта достаточно редки. При выходе из строя фотодетектора необходимо заменить весь оптический блок.

Об остальных неисправностях, встречающихся в практике ремонтов, а также о методах их устранения (которые по существу являются модернизацией, значительно продлевающей срок службы оптических блоков серии KSS) пойдет речь по мере рассмотрения остальных элементов конструкции.

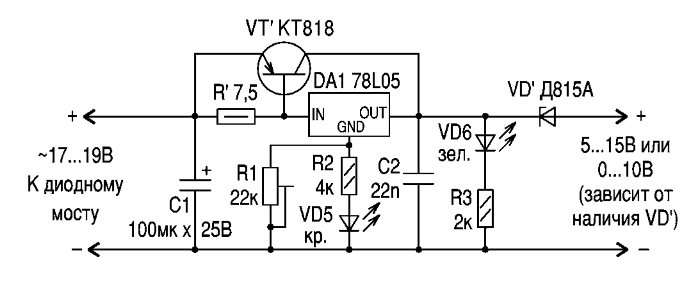
Литература
1. Okada K., Kondo M., Kim K. The Three-beam Optical Pick-up for CD-players. IEE Int. Conf. Consumer Electronics. Rosemont III, 8-10, June 1983. New-York., p.184, 185.
2. Sony Semiconductors. Data book 1998.
3. Ионодзава С., Ямомото С. и др. Оптические звукосниматели для проигрывателей на компактных звуковых дисках. - Хитати херон, 1983, т.65, с.35-38.
4. Милютин С.А., Сенько И.М. и др. Слежение за дорожкой в оптических звуковых проигрывателях. - Техника средств связи. Серия ТРПА, 1986.
5. Викторенков А.В., Гуревич В.С., Шпигель Л.М. Лазерный звукосниматель 2Л385-1 для цифровых звукопроигрывателей// Техника средств связи, серия ТРПА, 1987, вып.3, с.69-75.
6. Никамин В.А. Форматы цифровой звукозаписи. - Элби, 1998.
7. Никамин В.А. Цифровая звукозапись// Наука и техника, 2001.
8. Авраменко Ю.Ф. Ремонт и регулировка CD-проигрывателей// Наука и техника, 1999.

ДЕЛИМСЯ ОПЫТОМ

Простой блок питания

Ю. Руссев, Одесская обл.

Допустим у Вас есть плата от БП "польской" антенны с установленным стабилизатором 78L05 (регулируемым) или 78L12 (нерегулируемым). Эту платку можно доработать так, как показано на **рисунке**,



и получить простой БП для питания устройств, требовательных к стабильности напряжения, а также различных плейеров, радиоприемников и т.д. в стационарных условиях.

Транзистор типа КТ818 или любой другой мощный транзистор p-n-p, резистор R' типа ВС, можно и любой другой сопротивлением 6 Ом.

Так как минимальное напряжение БП 5 В, то, чтобы питать устройства, требующие меньшего напряжения, последовательно с нагрузкой (по "+") включают стабилитрон VD' типа Д815А. Теперь напряжение на нагрузке станет равным разности напряжений БП и стабилизации стабилитрона. Подробнее об этом см. в [4].

Выходной ток БП зависит от мощности транзистора VT', выпрямительных диодов и сетевого трансформатора.

Литература
1. Радіоаматор. - 2001. - №1. - С.59.
2. Радіоаматор. - 2001. - №5. - С.15, 40.
3. Радіоаматор. - 2001. - №9. - С.55.
4. Радио. - 1992. - №4. - С.50-52.



Уважаемые читатели!

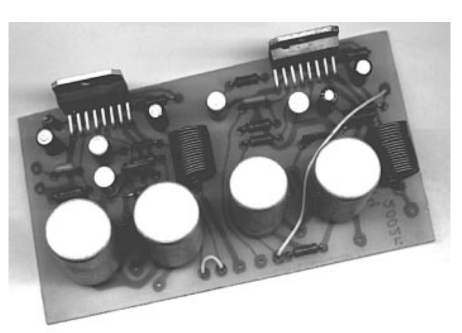
2002 г. был объявлен годом темы высококачественного звуковоспроизведения в разделе "Аудио-Видео" (см. РА 2/2002, с.16). Год прошел, можно и следовало бы подвести итоги.

Думаем, что настоящим "хитом" среди опубликованных на эту тему материалов стал отчет об испытаниях трех радиолюбительских и двух промышленных УЗЧ (РА 7/2002) - единственная, пожалуй, подобная публикация в радиолюбительских журналах СНГ, по крайней мере, за последние 10 лет. Судя по нашей почте, она, как и ожидалось, вызвала большой интерес и получила высокую оценку читателей. Тема эта не закрыта, и в 2003 г. мы опубликуем материалы по модернизации СЛУМЗЧ В. Матюшкина и расскажем о полученных результатах.

Среди материалов, посвященных высококачественному звуковоспроизведению, нужно отметить описания конструкций АС Б. Синецкого (РА 1/2002) и П. Борща (РА 2/2002), сабвуфер для автомобиля В. Сосновского (РА 5/2002), пассивный тонкомпенсированный регулятор громкости и баланса А. Жукова (РА 10/2002), статьи В. Матюшкина "И вновь о сопротивлении проводов и не только..." (РА 2, 3/2002) и А. Петрова "Схемотехника УМЗЧ высокой верности" (РА 10/2002), предложенные П. Борщом и И. Царенко оригинальная методика измерений АЧХ ФИ в домашних условиях и варианты применения головки громкоговорителей 10ГДШ-1 и ее модификаций (РА 9/2002). Список этот можно было бы продолжить.

Подводя итог, можно сказать, что тема высококачественного звуковоспроизведения поддерживалась в журнале постоянно и на должном уровне. И в наступившем году мы продолжим эту традицию с учетом Ваших предложений и пожеланий, поступивших в редакцию. Разве не с конструкции радиоприемника или простенького УЗЧ начинает каждый парнишка, приходящий в мир радиоэлектроники?!

Редактор отдела "Аудио-Видео"
Николай Михеев



Усилитель мощности на микросхеме TDA7294 и возможности его применения

И.А. Коротков, Киевская обл.

Зарубежные фирмы уже давно выпускают высококачественные усилители, оконечный усилитель мощности которых выполнен на одной микросхеме. Причем, если еще несколько лет тому назад выходная мощность интегральных усилителей ограничивалась уровнем 20...30 Вт, то в настоящее время существуют микросхемы, способные отдавать в нагрузку мощность, превышающую 100 Вт. Однако далеко не каждый радиолюбитель имеет информацию об этих микросхемах, хотя приобрести их не проблема.

Существует серия микросхем типа STK (STK0050, STK0080 и др.), но они очень дороги и по этой причине часто не доступны многим радиолюбителям. Однако существует микросхема (TDA7294), которая по всем параметрам, в том числе и по цене, устроит многих. Она представляет собой полный усилитель мощности Hi-Fi с выходным каскадом, выполненным на полевых транзисторах. Эксперименты, проведенные с TDA7294, показали, что ее можно использовать не только для создания усилителей, но и для ремонта промышленных аппаратов отечественного и зарубежного производства путем замены всей платы око-

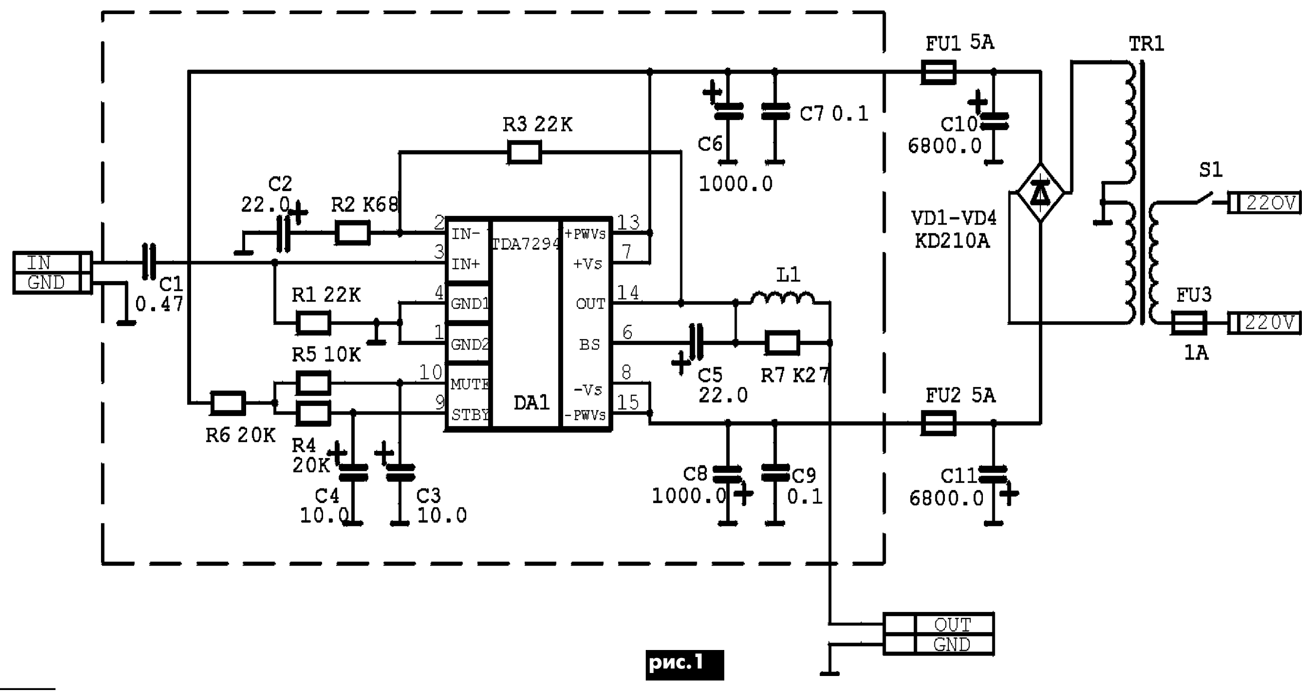
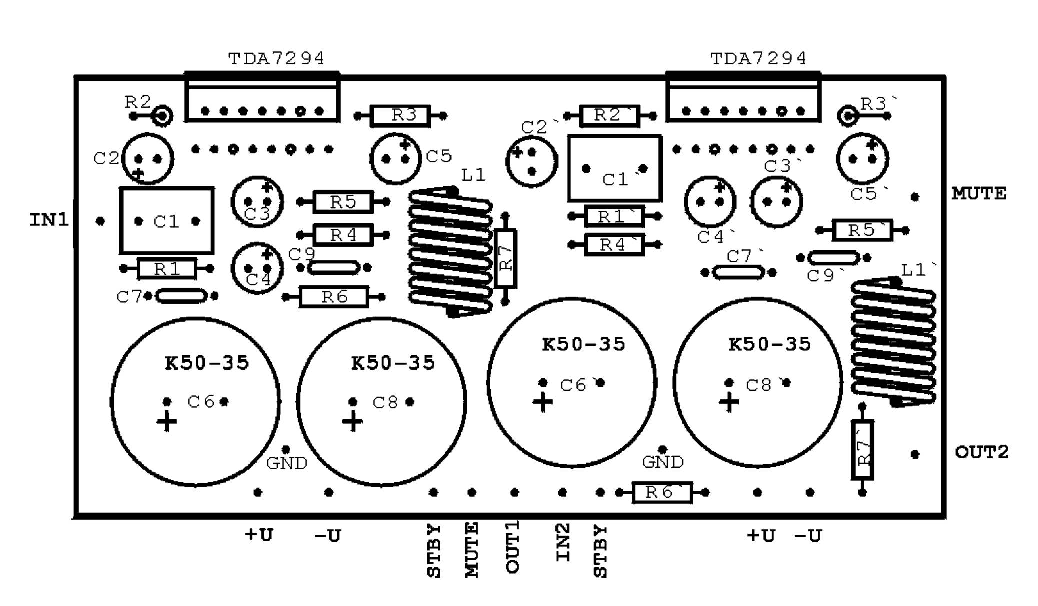


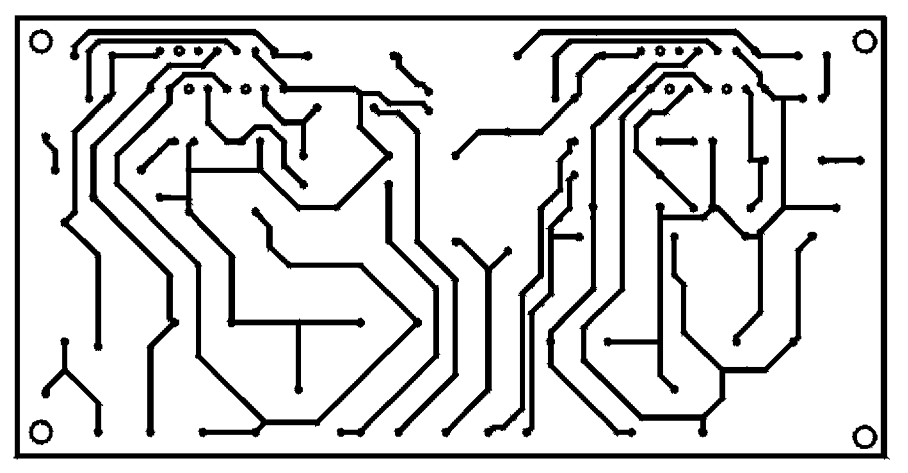
рис.1

нечного каскада. Действительно, часто починить старый усилитель сложнее, чем спаять маленькую плату, которая заведомо будет работать, к тому же стоимость TDA7294 сопоставима всего с двумя-тремя мощными транзисторами. Качество же усилителя мощности на этой микросхеме не уступает большинству бытовых усилителей, а часто и превосходит их.

Микросхема имеет встроенную защиту от короткого замыкания на выходе, а также очень интересную защиту от перегрева. Благодаря этим защитам, TDA7294 очень надежна в применении. Автор специально включал ее в режиме, позволяющем проверить срабатывание защиты по перегреву. При нагреве микросхемы свыше определенного значения (около 120...130°C) напряжение на нагрузке уменьшается. Таким образом компенсируется мощность, рассеиваемая выходными транзисторами микросхемы, и нагрев корпуса приостанавливается. В выходном сигнале при этом появляются незначительные искажения, но микросхема не выходит из строя.

Принципиальная схема усилителя мощности показана на **рис.1**, печатная плата стереоварианта – на **рис.2**.





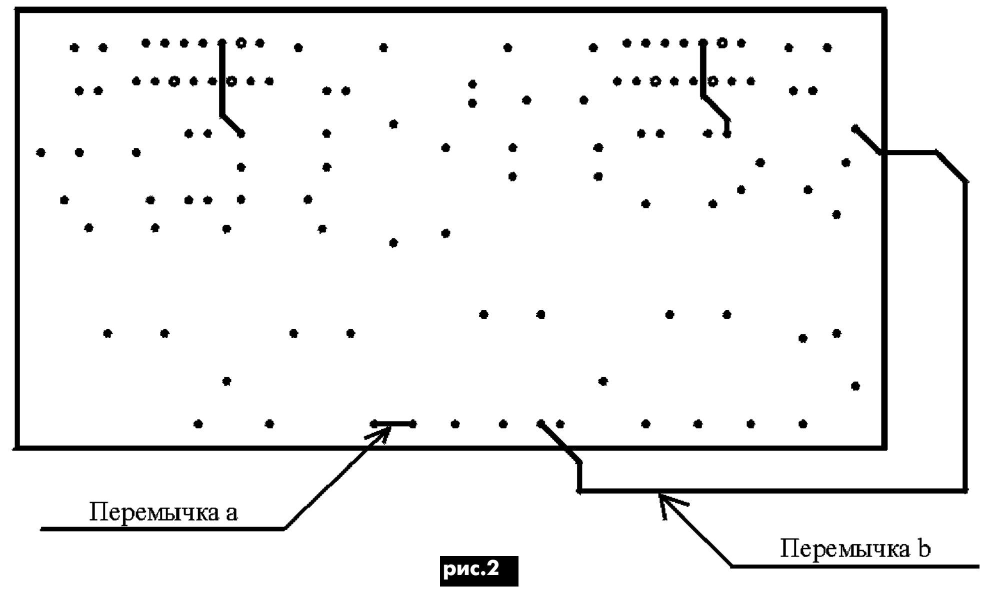


рис.2

Резисторы R2, R3 устанавливают коэффициент усиления усилителя мощности. Дроссель L1 улучшает согласование выхода микросхемы с нагрузкой и помогает устранить возникающее в некоторых случаях возбуждение. Можно подключать нагрузку и без дросселя (фирма-производитель его не предлагает), но как показал опыт, применение катушки L1 значительно повышает стойкость микросхемы к возбуждению. На плате рядом с микросхемой следует разместить конденсаторы C6 и C7, C8 и C9, несмотря на наличие конденсаторов C10 и C11 в фильтре питания. Все конденсаторы должны быть на напряжение не менее 35 В.

Собранный по этой схеме усилитель мощности не требует никакой настройки и доступен даже начинающим радиолюбителям.

У микросхемы имеются входы ST-BY (дежурный режим) и MUTE (режим приглушения), которые позволяют исключить щелчки при включении-выключении, а также отключать усилитель. Для управления микросхемой по этим входам на них можно подавать сигнал с логических микросхем или других управляющих элементов. Уровни требуемых сигналов управления приведены на **рис.3**. На **рис.4** показана схема, позволяющая управлять обеими функциями при помощи одного сигнала. В схеме рис.1 применено наиболее простое включение этих режимов, тем не менее, никаких щелчков при включении и выключении усилителя не наблюдалось.

На рис.1 все элементы, устанавливаемые на плату, обведены пунктирной линией. На печатной плате сделаны отверстия под возможное внешнее управление функциями ST-BY и MUTE. При включении, показанном на рис.1, эти входы закорочены перемычками a и b (рис.2). Если же



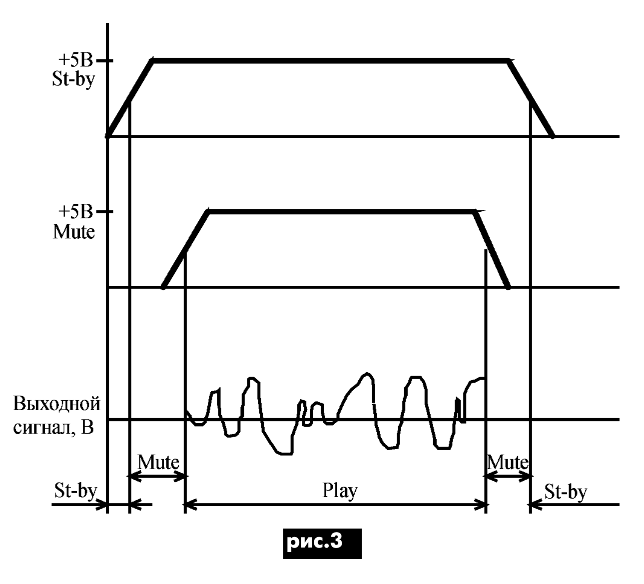


рис.3

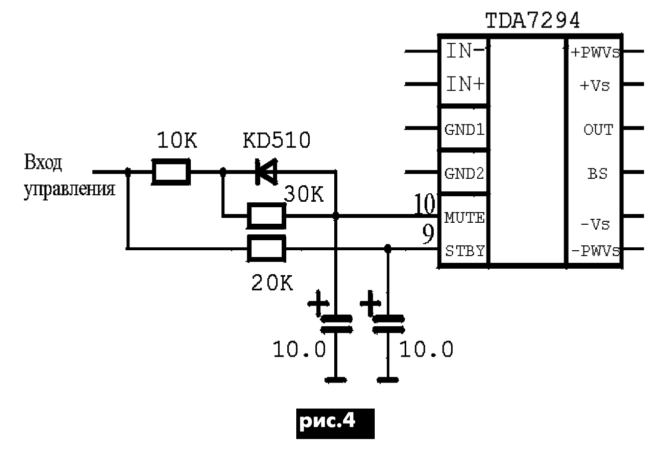


рис.4

предполагается внешнее управление, то перемычки не ставят и не впаивают резистор R6.

Основные параметры усилителя приведены в **таблице**.

Детали. Резисторы типа МЛТ-0,25, электролитические конденсаторы типа К50-35 или подобные, остальные конденсаторы любые. В качестве C10, C11 в фильтре питания автор использовал импортные конденсаторы типа CE1074 6800 мкФ×63 В. Дроссель L1 наматывают проводом ∅0,8...1,2 мм в один слой - 15-20 витков. Диаметр намотки 8 мм. Трансформатор, используемый с усилителем, необходимо выбирать из расчета обеспечения усилителя необходимым током (не менее 5...6 А) и с переменным напряжением на вторичных обмотках на холостом ходу около 23...26 В. Диоды диодного моста располагают на небольших теплоотводах. Их можно заменить КД213А или другими с допустимым током 10 А. В стереоварианте усилителя необходимо соответственно учесть параметры трансформатора и других элементов источника питания. В стабилизированном источнике питания нет необходимости.

Микросхемы TDA7294, отдающие в нагрузку большую мощность, сильно греются. Поэтому их нужно разместить на радиаторах, причем желательно не использовать слюдяных или каких-либо других прокладок, так как это ухудшает отвод тепла от микросхем. Желательно крепить их непосредственно к ра-

Номинальная выходная мощность (нагрузка 4 Ом), Вт	80
Максимальная выходная мощность (нагрузка 4 Ом), Вт	100
Номинальное напряжение питания, В	±30
Диапазон воспроизводимых частот, Гц	20...20000
Коэффициент гармоник, % : при выходной мощности 5 Вт (20 Гц...20 кГц) при выходной мощности 50 Вт (20 Гц...20 кГц)	 0,005 0,01
Ток покоя, мА	30
Уровень шума, дБ	–90
Номинальное входное напряжение, мВ	800

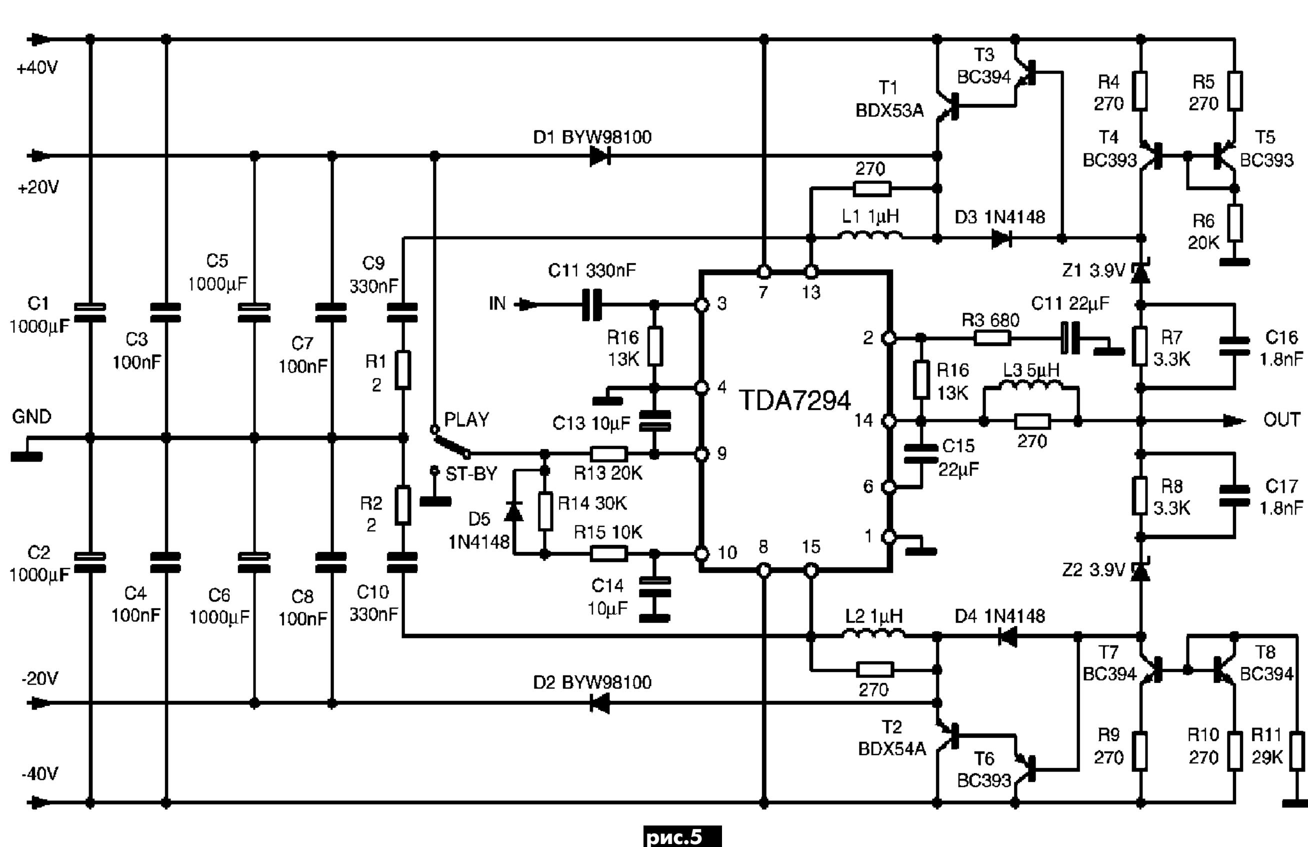


рис.5

диатору с использованием теплопроводящей пасты. При этом следует учитывать, что подложки микросхем соединены с отрицательным выводом источника питания, поэтому необходимо изолировать от общего провода сам радиатор. Можно использовать общий теплоотвод для обеих микросхем. Автор использовал игольчатый радиатор размерами 300×100 мм, расположенный на задней стенке корпуса усилителя. При длительной работе усилителя на максимальной мощности он нагревается до 65...70°С, что вполне приемлемо. Если использовать усилитель с меньшей выходной мощностью, то можно уменьшить размеры радиатора.

Автор встраивал такой усилитель в усилитель фирмы "Panasonic" вместо сгоревших в нем микросхем STK0029N, используя "родной" радиатор и снимая выходную мощность около 30 Вт на канал. Заметного на слух изменения в качестве звука не наблюдалось.

Усилитель сохраняет работоспособность при напряжении питания от ±10 В до ±40 В. Поэтому, если нет потребности в большой мощности, можно питать усилитель пониженным напряжением питания. Микросхема будет меньше нагреваться, и потребуется радиатор меньшей площади. Широкий диапазон питающих напряжений также расширяет возможности применения усилителя.

На микросхеме TDA7294 можно собрать более мощный усилитель с максимальной выходной мощностью до 180 Вт, но для этого нужно позаботиться о более эффективном отводе тепла (желательно при помощи вентилятора) и включать микросхему по схеме, показанной на **рис.5**, в которой использовано более эффективное включение микросхемы при работе на реальный звуковой сигнал. При мощности менее 20 Вт выходной каскад питается пониженным напряжением питания, и микросхема быстрее остывает. При большей мощности открываются транзисторы Т1, Т2, и выходной каскад питается повышенным напряжением, необходимым для получения более высокой амплитуды выходного сигнала. Транзисторы Т1 и Т2 нужно также поместить на радиаторы. При таком включении коэффициент гармоник при выходной мощности 120 Вт достигает 1%, а при мощности 180 Вт может доходить до 10%.

СЕЛЕКТОР ВЫБОРА ПРОГРАММ, СОВМЕСТИМЫЙ С ДУ

А.С. Кальянц, А.А. Кальянц, г. Донецк

Предлагаемая конструкция СВП выгодно отличается от ранее опубликованных и обладает широкими возможностями. Основой его является недорогая и недефицитная цифровая МС типа К561ТР2. Устройство, при простоте схемы и возможности повторения ее даже начинающими радиолюбителями, обладает такими преимуществами, как компактность, отсутствие дребезга контактов, совместимость с системами ДУ, малое энергопотребление и возможность построения селекторов с любым количеством программ. Описанная схема СВП вот уже несколько лет применяется авторами в переносных и автомобильных приемниках, а также в стационарном тюнере, оснащенном самодельной системой ДУ, подобной применяемым в телевизорах 4УСЦТ. Область применения устройства не ограничивается СВП, так как по сути - это электронный переключатель многофункционального назначения.

Анализ публикаций в наиболее популярных журналах "Радио", "Радіоаматор" и других показывает, что основные усилия радиолюбителей направлены на улучшение потребительских качеств существующей аппаратуры. В частности, это оснащение ее системами дистанционного управления (ДУ), а также селекторами выбора программ или фиксированных настроек (СВП).

Опубликованные в [1-5] схемы СВП можно условно разделить на две группы. К первой относятся СВП, у которых выбор программ осуществляется последовательным многократным нажатием одной или двух (при реверсивном варианте) кнопок [1-3]. Вторая группа разработок предусматривает применение отдельных кнопок для каждой из заранее установленных программ [4, 5]. Очевидно, что последний

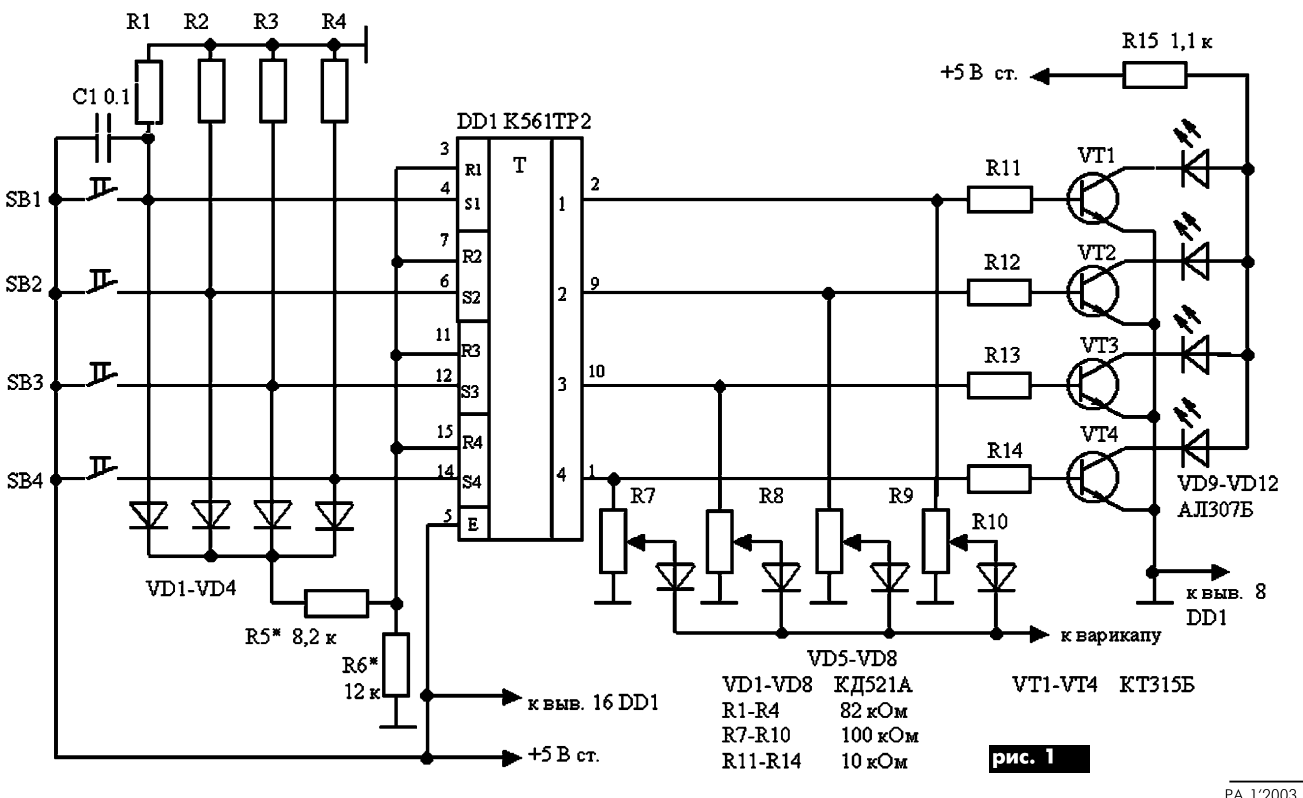


рис. 1



вариант является более предпочтительным, так как требует меньше времени и усилий для перехода с одной фиксированной настройки на другую.

Недостатками многих предлагаемых к повторению разработок являются, на наш взгляд, громоздкость принципиальных схем, несколько типов микросхем в одной конструкции, а также невозможность совмещения СВП с известными системами дистанционного управления тюнерами и телевизорами. От указанных недостатков свободна схема предлагаемого СВП.

Принципиальная схема базового варианта устройства показана на **рис.1**. Как известно, микросхема К561ТР2 содержит четыре RS-триггера. При подаче уровня "1" на входы R триггеры устанавливаются в нулевое состояние, а на входы S (или одновременно на R и S) - в единичное. При нажатии любой кнопки (например, SB4) напряжение питания через развязывающий диод VD4 и делитель R5, R6 подается одновременно на все входы R, отключая установленную до этого момента программу. Одновременно через ту же кнопку уровень "1" поступает на вывод 14 МС. Таким образом, какой-то промежуток времени, пока кнопка SB4 удерживается в нажатом состоянии, на входах R, S четвертого триггера будет уровень "1", и он перейдет в единичное состояние. Так как на входе Е постоянно присутствует уровень "1", то на выходе 4 МС появится стабилизированное напряжение +5 В, используемое для установки напряжения на варикапе настройки с помощью R7, а также для индикации номера программы через каскад на транзисторе VT4. Кнопки SV1-SV4 можно нажимать как кратковременно (доли секунды), так и на продолжительное время. Даже одновременное замыкание двух и более кнопок вызовет срабатывание лишь одной ячейки, кнопка которой будет отпущена последней. Каких-либо дополнительных мер по устранению эффекта дребезга контактов в схеме не требуется.

В зависимости от потребности СВП может иметь любое, даже не кратное четырем, количество программ. Так, при десяти программах потребуются три микросхемы. Оставшиеся два свободных триггера одной из МС можно использовать самостоятельно (например, для переключения диапазонов в тюнере, выбора режимов моно/стерео, включения схемы сканирования и для многого другого). При этом построение входов свободных ячеек аналогично базовому варианту, а на выходах устанавливают электронные ключи или электронные реле. Авторами исследована возможность работы блока СВП на 16 программ.

Практика эксплуатации селектора показала, что при переходе с одной фиксированной настройки на другую не требуется отключать АПЧ радиоприемника. Возможно это связано со скоростью переключения триггеров МС. Вместе с тем, если появится необходимость отключения АПЧ, то это легко реализовать добавлением электронного ключа, управляемого напряжением, снимаемым с общей точки подсоединения диодов VD5-VD8.

Предлагаемая схема СВП совместима с системами дистанционного управления и уже свыше трех лет в таком варианте используется в ЧМ-тюнере с восемью фиксированными настройками. В принципе, переключение программ в тюнере с ПДУ можно осуществлять в любой последовательности и без блока СВП. При этом восемь подстроечных резисторов управления варикапом можно подсоединить непосредственно к выходам коммутатора К561КП2. Однако при переходе на ручное управление выбор программ можно осуществлять только последовательно одной кнопкой, а это неудобно. Дополнив схему блоком СВП, как показано на **рис.2**, удалось избавиться от указанного недостатка. В этом случае переключение программ, как с ПДУ, так и нажатием соответствующей кнопки на лицевой панели тюнера, можно осуществлять в любой последовательности.

Селектор питается стабилизированным напряжением +5 В, используемым для управления варикапами. Благодаря применению микросхемы КМОП, потребляемый ток (порядка 3 мА) определяется в основном током светодиода, индицирующего номер фиксированной настройки, и не зависит от общего количества программ, так как в любой момент времени работает только одна триггерная ячейка.

Исходя из логики работы микросхемы, необходимым условием четкого срабатывания ячеек селектора является выполнение

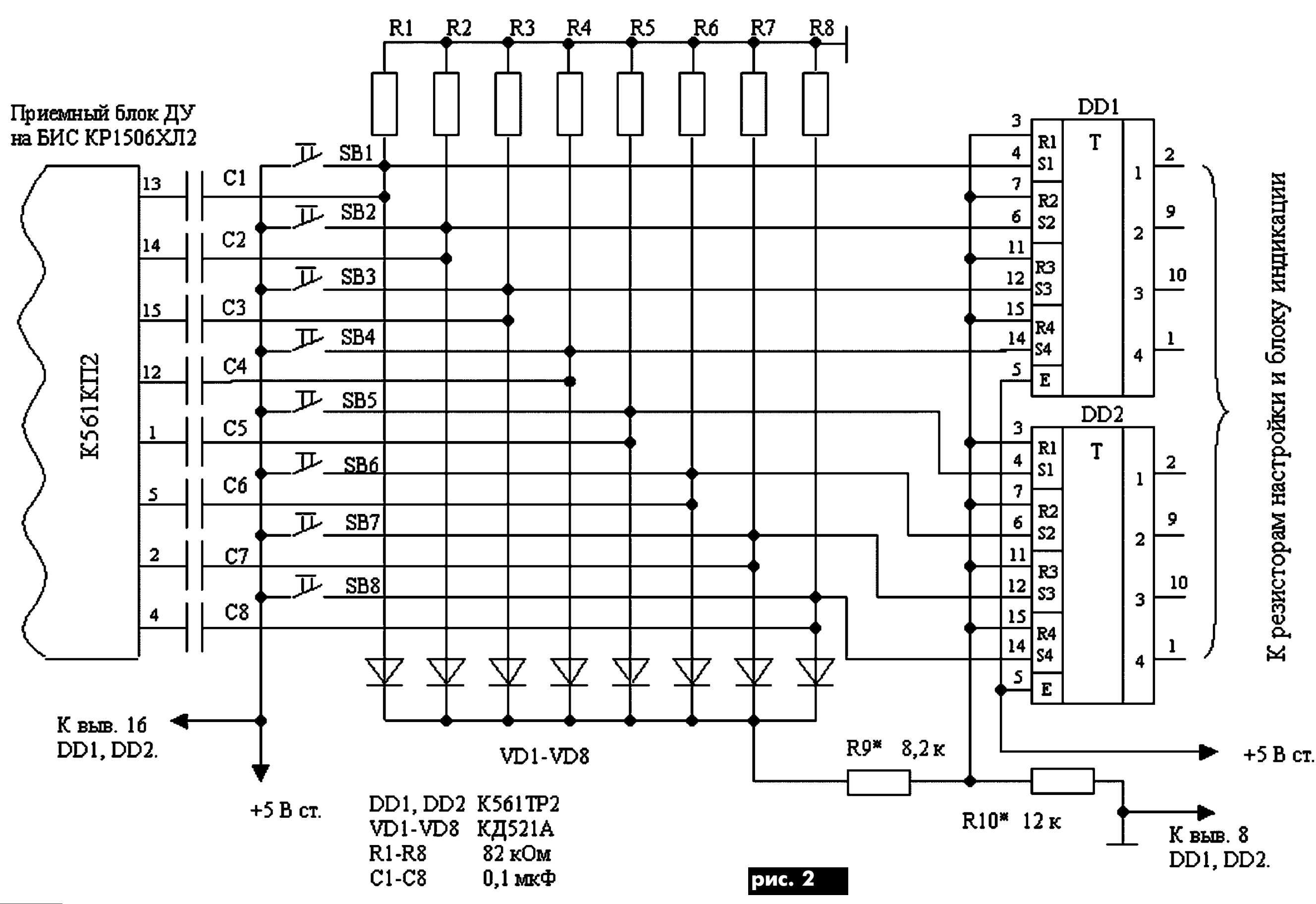
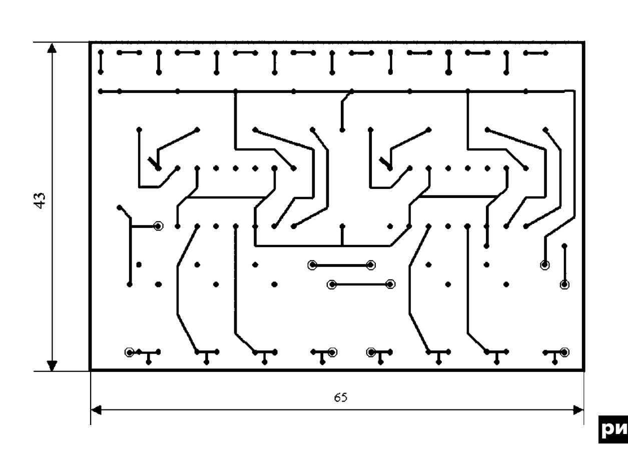


рис. 2



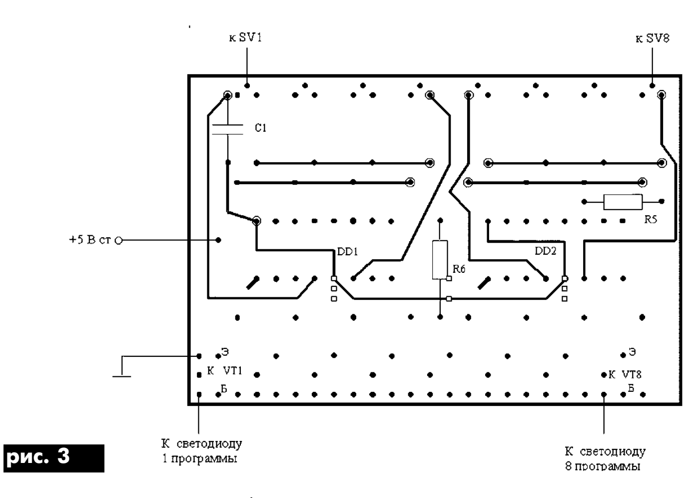


рис. 3

требования: после включения любой программы, например 2-й, в момент отпускания кнопки SB2, напряжение на входах R всех триггеров должно убывать быстрее, чем на входе S2. Достигается это уменьшением почти вдвое напряжения на входах R по сравнению с напряжением, подаваемым на соответствующий вход S, за счет делителя, образованного прямым сопротивлением одного из диодов VD1-VD4 и резисторами R5, R6. С учетом этого, рекомендуется на период налаживания устройства взамен резисторов R5, R6 подсоединить переменный резистор сопротивлением 22 кОм средним выводом к общей шине R входов МС. Перемещая движок резистора примерно от среднего положения в обе стороны, добиваются четкого переключения программ при поочередном нажатии всех кнопок. При этом напряжение на R входах с учетом разброса параметров МС обычно составляет 2,6...2,8 В. Следует иметь ввиду, что делитель R5, R6 является общим при любом количестве используемых МС (см. делитель R9, R10 на рис.2).

Устройство СВП смонтировано на плате из двухстороннего фольгированного стеклотекстолита. Размеры платы зависят от количества программ. В качестве примера на **рис.3** показан чертеж печатной платы для установки двух МС - наиболее распространенный 8-программный вариант. Окружностями обведены отверстия, через которые соединяются печатные проводники обеих сторон платы. Размеры платы предусматривают установку резисторов МЛТ-0,125 и любых малогабаритных кремниевых диодов VD1-VD8 (КД521, КД522, КД102 и др.). Во всех случаях собранную и отлаженную плату устанавливают вблизи блока подстроечных резисторов и кнопок выбора программ.

Благодаря простоте, компактности, четкости работы и малому энергопотреблению, область применения схемы - от простых "карманных" радиоприемников до высококачественных стационарных тюнеров, усилителей, магнитофонов и других устройств. В сочетании с системой ДУ легко реализуется схема дистанционного управления игрушками, демонстрационными стендами и др. Если выходы МС подсоединить к управляющим входам электронных ключей (например, К561КТ3), то схема становится многофункциональной.

Литература

1. Гузенков Г.И. СВП на 16 программ// Радіоаматор. - 2001. - N5. - С.14, 15.
2. Горбушин Н. Селектор выбора программ для радиовещательного приемника "Ишим-003"// Радио. - 1998. - N8. - С.24, 25.
3. Ваганов А. Блок выбора программ для радиоприемника// Радио. - 1998. - N3. - С. 22, 23.
4. Чирков А. Блок СВП для УКВ-тюнера// Радио. - 1996. - N6. - С.22, 23.
5. Бирюков С. Переключатели для блока СВП УКВ-тюнера// Радио. - 1996. - N7. - С.22.

ОБСУЖДАЕМ ТЕМУ

В РА 7/2002 был опубликован отчет об испытаниях трех радиолюбительских конструкций УЗЧ (В. Матюшкина, К. Вайсбейна, Н. Сухова) и двух промышленных (ОДИССЕЙ 021-У100, ROTEL RA-1060). Первый отзыв на эту публикацию пришел в редакцию от Ю.Б. Коваленко из г. Харькова вскоре после выхода из печати РА 7/2002 и был опубликован в РА 9/2002 (с.4, 5). Предлагаем Вашему вниманию еще несколько мнений заинтересованных читателей.

Ваш журнал стал достойной альтернативой другим радиолюбительским изданиям (пусть не обижаются "Радио" и "Радиолюбитель"). Отрадно, что Вы открыто и честно относитесь к своим читателям и авторам, публикуя их высказывания на страницах журнала. К сожалению, эта критика подчас необъективна и некорректна.

Усилитель В. Матюшкина по техническим характеристикам превосходит как усилитель Н. Сухова, так и С. Агеева, поэтому очевидна нелепость разговоров об упрощении его схемотехники. Усилители Сухова и Агеева имеют свои достоинства и недостатки, но Вы не найдете критики этих конструкций в журнале, где печатались их описания. Весьма вероятно, что некоторые решили воспользоваться демократическими принципами в работе редакции РА, поэтому критических замечаний в адрес усилителя Матюшкина явное изобилие.

В. Матюшкин разработал сверхоригинальную схему УМЗЧ. Советы по упрощению схемотехники усилителя абсурдны и вызывают чувство сожаления к их авторам. Сокращение числа каскадов усилителя означает исключение одного из компенсаторов искажений (МПОС), что лишь ухудшит параметры аппарата! Тогда о каком упрощении схемотехники усилителя может идти речь? Если Олегу К. и Сергею С. можно и хочется посочувствовать, то Н. Шкапу, считающего усилитель незавершенной конструкцией, просто сложно понять (см. РА 7/2002, с.2). О какой минимизации он рассуждает? Нельзя эмоциональным умозаключениям выделять столько места на страницах нашего журнала! Поэтому все, что касается критики, должно проходить своеобразный "контроль".

Считаю, что УМ В. Матюшкина несколько "уступил" ROTEL RA-1060 только потому, что автор конструкции пренебрег влиянием проводов - очень важной сегодня стороной рассматриваемой проблемы.

М.С. Макаров, г. Киев

***

Недавно я повторил усилитель В. Матюшкина и остался доволен достигнутым результатом. Особое внимание следует уделять качеству радиокомпонентов, соединительных проводов и очень аккуратно относиться к монтажу и наладке.

Что будет с журналом, если все потерпевшие при повторении конструкции неудачу радиолюбители вдруг возьмутся за перо, и не превратится ли РА в трибуну для жалоб? Впрочем, некоторые критические замечания заслуживают более детального изучения. Самым объективным, на мой взгляд, является мнение Сергея М.



из г. Стрый Львовской обл. Видно, что он человек творческий. Сначала экспериментирует, сравнивает, а потом уже делает выводы. Олег К. и Сергей С. из г. Киева были разочарованы работой усилителя Матюшкина - следует искать причины неудачи. А вот высказывание Н. Шкапы из г. Киева мне совсем не импонирует - какие-то философские размышления о гениальности конструкции. Критические замечания в первую очередь должны иметь доказательную базу, а не одни только эмоции. Видно, что конструкцию он не повторял. О какой минимизации идет речь, и каким видится критику "завершение" схемы усилителя? Советы по упрощению схемотехники усилителя абсурдны, потому что возрастут его искажения.

Усилитель В. Матюшкина "переигрывает" все попадавшиеся мне модели усилителей в ценовой категории до $600 включительно.

В. Мицкевич, г. Барановичи, Беларусь

***

По моему мнению, проведя тест усилителей, Вы подвели черту и продемонстрировали кто есть кто в сегодняшнем радиоконструировании, и работа эта заслуживает наивысших оценок. Думаю, что всем, кто повторил какую-либо конструкцию, опубликованную в журналах издательства, следует сообщать о результатах и полученных технических характеристиках. Это даст возможность определить лучших конструкторов и лучшую конструкцию года.

Р.А. Максименко, Винницкая обл.

Признаться, мы были даже несколько озадачены, получив критику (в хорошем смысле этого слова) в свой адрес по поводу "демократических принципов" в нашей работе с читателями и авторами. Легче всего чего-то "не пущать", но разве это честно и справедливо? А как же древнее: "Платон мне друг, но истина дороже!"?

Между тем весь "принцип" сводится к простой вещи: каждое мнение, если оно не является прямым оскорблением, следует уважать, и оно имеет право на то, чтобы быть опубликованным. Меньше всего мы склонны вводить цензуру на высказывания в наш адрес и в адрес наших авторов. Иначе о каком свободном обмене мнениями может идти речь и как можно объективно оценить ту или иную работу автора, ее сильные и слабые стороны? Или мы не правы, уважаемый читатель?

А вот мнение о том, чтобы читатели, повторившие какую-либо из опубликованных конструкций, сообщали о полученных результатах, поддерживаем безоговорочно, ждем таких материалов и будем их публиковать.

О плагиате и "бульварщине"

Автор письма обращается к теме, которой мы уделяем много внимания и которая стала общей проблемой - плагиату. Он также высказывает свое отношение к статье Н. Сухова "УМЗЧ ВВ на современной элементной базе. Часто задаваемые вопросы и почему" (РХ 5/2002, с.26-35), появившейся в журнале "Радиохобби" после публикации в РА вышеупомянутого отчета по испытаниям усилителей.

"Радіоаматор" самокритично печатает письма читателей, которые, случается, обвиняют журнал в низком уровне публикаций и в появлении на его страницах плагиата. Редакция не отгораживается от критики и, не в пример другим изданиям, выносит такие темы на открытое обсуждение. На фоне отсутствия самокритики у других журналов серьезному читателю видно, что только редакция РА на равных общается со своими читателями, ибо другие издания даже не имеют страницы, посвященной письмам в редакцию.

РА, как и другие издания, не свободен от плагиата - это общая проблема. Объективная причина ее в том, что сейчас существует множество изданий одинакового профиля. Где найти авторов и материалы высокого уровня, чтобы заполнить все журналы, не повторяясь?! Тем более сейчас, при всеобщем упадке. Вот и появляются статьи, заимствованные у других недобросовестными авторами или опубликованные для заполнения пустого места.

Чтобы не быть голословным, приведу пример. Некоторые читатели до небес превозносят "Радиохобби" и, в тоже время, беспощадно критикуют "Радіоаматор". Давайте возьмем комплект "Хобби" и посмотрим хотя бы раздел "Аудио Hi-Fi", близкий как пишущему эти строки, так и "Батьке" этого издания. Что же видим? Рябит в глазах от бесконечной череды многочисленных схем самых разнообразных усилителей ЗЧ. От примитивных ламповых, с позволения сказать конструкций, пахнущих нафталином, до каких-то устрашающих лампово-поле-биполярных мутантов. Подавляющее большинство этих "тянитолкаев" от радиотехники уходят в забвение мгновенно. Все это часто сопровождается голословными размышлениями о достоинствах той или иной схемы, не подкрепленными сколь-нибудь серьезными доводами. В этом смысле политика РА в этой области по принципу "лучше меньше, да лучше" выглядит и честнее, и основательнее.

Теперь о плагиате. Недавно в "Хобби" за 2002 г. (N4, N5) была опубликована статья Д. Бухтяка "Полный двухблочный УМЗЧ с естественным звучанием". Обнаруживаем, что принцип регулирования тембра заимствован из работы автора РА В. Матюшкина "Физиологическое регулирование тембра" трехлетней давности (РА 10, 11/1999). Даже номиналы элементов цепочек пассивного фильтра те же. Добавлены только три промежуточных звена того же типа, как это, впрочем, советует первоисточник. Вот такая "новизна". По сути, идентичны первоисточнику и графики АЧХ пассивного фильтра, и некоторые высказывания "продолжателя" о поразительном эффекте присутствия, обеспечиваемым данным регулятором, о том, что темброблок должен действовать в соответствии с физиологическими особенностями слуха, что АЧХ на НЧ, в отличии от множества других регуляторов тембра, имеет вогнутую форму.

"Последователь" туманно замечает: "Идея... и некоторые цепи были взяты из изученной литературы". "Наверное, из той, что указана в конце статьи?" - подумает читатель и ошибется, потому что в конце статьи только Н. Сухов и Ю. Солнцев, а В. Матюшкин как бы не причем! Конечно, радует, что идеи, впервые увидевшие свет в РА, "живут и побеждают". Радует и то, что воплотивший их в своей конструкции, наслаждается теперь настоящим живым звуком и поделился опытом повторения с читателями другого журнала, но не мешало бы при этом отдать должное предшественнику, автору идеи.

Впрочем, возможно это не упущение автора статьи (какой ему резон утаивать первоисточник, ведь это все равно заметит внимательный читатель), а "работа" редактора, который просто решил не печатать в списке литературы ссылку на конкурирующее издание. Пусть читатели сами сравнят обе работы и рассудят, нуждается ли более поздняя в ссылке на предшественника. Тем более, что сам Д. Бухтяк замечает, что именно пассивный фильтр является "изюминкой и главным достоинством всей схемы". Дополнительные "навороты" - всего лишь сервисного, а не принципиального характера.

Следует отметить, что РА придерживается строгого технического языка, а в "Хобби" царит такой жаргон, что кажется, будто попал в клуб фанов УМЗЧ ВВ, которым в жизни больше ничего и не надо (см., например, статью на с.26-35 в РХ 5/2002). И совсем уж некрасиво по отношению к коллегам выглядит намек на "некоторые бульварные издания" (см. с.35 там же) - слишком прозрачный, чтобы не понять, какое именно издание имеется в виду.

И еще одно. Известно, что критерием истины по-прежнему остается практика, нравится это кому-то или нет. И поэтому схемный симулятор, о котором идет речь на той же с.35 все той же статьи, не может быть последней инстанцией. Компьютерная программа, помимо того, что тривиально может содержать ошибки, является всего лишь чем-то вроде очень усовершенствованной логарифмической линейки (если кто-то еще помнит, что это такое), которой надо еще уметь пользоваться. Она может только помочь серьезному разработчику, заменив на предварительном этапе полностью готовое и отрегулированное устройство. Для **окончательных** выводов обязательно нужно сравнить конкретные конструкции, как это было сделано редакцией РА (см. РА 7/2002, с.2-9). Сделано, кстати, впервые за последние годы и в единственном среди радиолюбительских журналов СНГ. Это сразу заметил опять же внимательный и заинтересованный читатель (см. отзыв Ю.Б. Коваленко в РА 9/2002, с.4,5).

М. Валович, Львовская обл.



Ремонт усилителя фирмы “Sony”

А.Г. Зызюк, г. Луцк

Полный УЗЧ TA-AX4 фирмы “Sony” - один из самых надежных и схемотехнически простых усилителей этой фирмы. Поступивший в ремонт экземпляр не всегда работал в нормальных условиях, тем не менее, прослужил более 25 лет без единого ремонта! Качество звука этого УЗЧ оценивалось слушателями как хорошее или отличное по сравнению с отечественными.

На большой громкости усилитель затих: перегорел сетевой предохранитель (F1, 2,5 А). После замены его исправным предохранителем тот также перегорел. Анализ неисправности привел к импульсному блоку питания усилителя, схема которого показана на **рисунке**. Проверка радиокомпонентов выявила отказ транзисторов мощных ключей VT903, VT904 типа 2SC2542. Переходы коллектор-эмиттер обоих транзисторов оказались пробиты. Основные технические параметры этих транзисторов [1]: $I_к$=5 А, $U_{кэ}$=400 В, $P_{рас}$=60 Вт.

Кроме того, проверка вторичных цепей ИБП выявила слишком малое измеренное сопротивление между коллекторами транзисторов VT314, VT316 одного из каналов выходного каскада усилителя. Измерения проводились стрелочным омметром типа М41070/1. Величина этого сопротивления составляла всего порядка нескольких Ом - фактически короткое замыкание цепей двуполярного напряжения ±43 В. Проверка транзисторов VT314 типа 2SC2837 и VT316 типа 2SA1186 выявила пробой перехода коллектор-эмиттер обоих транзисторов. Найти нужные транзисторы не удалось, а владелец аппарата был против установки мощных отечественных транзисторов типов КТ8101А и КТ8102А.

Было решено установить в УЗЧ транзисторы типов 2SA1302 вместо 2SA1186 и 2SC3281 вместо 2SC2837. Основные параметры транзисторов 2SA1186 и 2SC2837 [1]: $I_к$=10 А, $P_{рас}$=100 Вт и $F_{гр}$=70 МГц. Параметры транзисторов 2SA1302 и 2SC3281: $I_к$=15 А, $P_{рас}$=150 Вт и $F_{гр}$=30 МГц. Как видно, последние по основным техническим характеристикам превосходят отказавшие экземпляры ($U_{кэ}$ у 2SA1302, 2SC3281≥200 В; $U_{кэ}$ у 2SA1186 и 2SC2837≥150 В), кроме частотного диапазона.

Все установленные в усилитель транзисторы были проверены на величину напряжения $U_{кэ\ max}$ измерителем [2]. После ремонта нормальная работа УЗЧ полностью возобновилась, и каких-либо ухудшений в качестве звука (использовалась акустика “Kenwood” типа LS-100) замечено не было (при сравнении звучания между каналами УЗЧ). Сложилось даже мнение, что канал УЗЧ с новыми более мощными транзисторами работал лучше на низких частотах.

Литература

1. Родин А. Справочник по зарубежным транзисторам. - М.: Солон, 1998. - Серия ремонт. - Вып.21.
2. Зызюк А. Подбор транзисторов для мощных УМЗЧ//Радіоаматор. - 2001. - №6. - С.6.

***От редакции**. Копию полной схемы усилителя TA-AX4 фирмы “Sony” желающие могут заказать в редакции.*

Проверка пульта ДУ

А.Р. Зайцев, г. Чернигов

Те, кто ремонтировал пульты ДУ, знают, сколько хлопот занимает проверка работоспособности всех его кнопок. Каждый раз после ремонта нужно собрать кнопки в свои гнезда, а они, как правило, выпадают и могут перепутаться. В результате управление "разваливается".

Возьмите карандаш, приклейте к его торцу токопроводящую резинку от клавиатуры (я использовал резину от приставки "Dendy", так как она лучше отечественной) и поочередно замыкайте все площадки ДУ. Таким образом Вы сможете "прозвонить" всю клавиатуру.

Не стоит замыкать площадки отверткой, как это делают некоторые.



Микросхемы TEA5711 фирмы “Philips” и KA22134 фирмы “Samsung”

Микросхема TEA5711 используют в радиоприемниках АМ-ЧМ. Она включает в себя все функции приемника от входных цепей до детектора АМ и выходных стереокаскадов ЧМ включительно. Функциональная схема TEA5711 показана на **рис.1**.

Особенности микросхемы:

1. Широкий диапазон напряжений питания 1,8...12 В.
2. Малое потребление тока 15 мА на АМ, 16 мА на ЧМ.
3. Чувствительность 1,6 мВ/м на АМ, 2 мкВ на ЧМ при отношении сигнал/помеха 26 дБ.

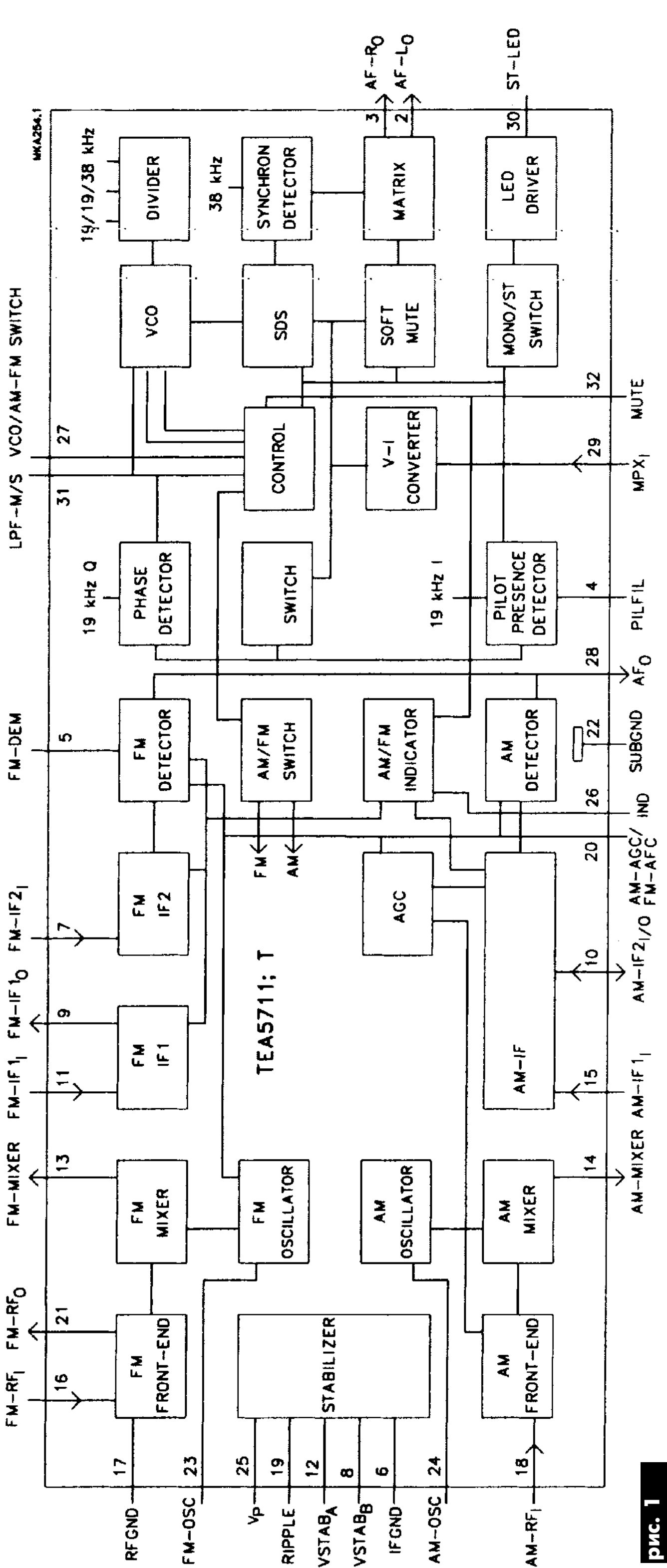


рис. 1

Таблица 1

Вывод	Условное обозначение	Назначение
1	n.c.	Не используется
2	AF-L_o	Аудиовыход левого канала (выходное сопротивление 4,3 кОм)
3	AF-R_o	Аудиовыход правого канала (выходное сопротивление 4,3 кОм)
4	PILFIL	Вывод фильтра детектора пилот-сигнала
5	FM-DEM	Вывод керамического дискриминатора
6	IFGND	"Земля" каскадов промежуточной частоты и детектора
7	FM-$IF2_I$	Второй вход ПЧ ЧМ (входное сопротивление 330 Ом)
8	$VSTAB_B$	Стабилизированный внутренний источник питания В
9	FM-$IF1_O$	Первый выход ПЧ ЧМ (выходное сопротивление 330 Ом)
10	FM-$IF2_{I/O}$	Вход/выход трансформатора ПЧ
11	FM-$IF1_I$	Первый вход ПЧ ЧМ (входное сопротивление 330 Ом)
12	$VSTAB_A$	Стабилизированный внутренний источник питания А
13	FM-MIXER	Выход на керамический фильтр ПЧ (выходное сопротивление 330 Ом)
14	AM-MIXER	Выход с открытым коллектором на трансформатор ПЧ
15	AM-$IF1_I$	Вход от трансформатора ПЧ или керамического фильтра (входное сопротивление 3 кОм)
16	FM-RF_I	Вход от антенны ЧМ (входное сопротивление 50 Ом)
17	RFGND	"Земля" радиочастотной части ЧМ
18	AM-RF_I	Вход настройки от антенны АМ (входная емкость 3 пФ)
19	RIPPLE	Вывод конденсатора фильтра пульсаций
20	AM-AGC/ FM-AFC	Вывод конденсатора АРУ/АРЧ
21	FM-RF_o	Вход настройки от антенны ЧМ
22	SUBGND	"Земля" подложки и радиочастотной части
23	FM-OSC	Вывод настройки генератора ЧМ
24	AM-OSC	Вывод настройки генератора АМ
25	V_P	Положительное напряжение питания
26	IND	Выход уровня сигнала
27	VCO/AM-FM SWITCH	Вывод переключателя и ГУН (в режиме АМ свободный, в режиме ЧМ заземлен)
28	AF_O	Выход детекторов АМ-ЧМ (выходное сопротивление 5 кОм)
29	MPX_I	Вход для стереодекодера (входное сопротивление 180 кОм)
30	ST-LED	Стереоиндикатор
31	LPF-M/S	Вывод для фильтра обратной связи и переключателя моно/стерео
32	MUTE	Вывод отключения звука

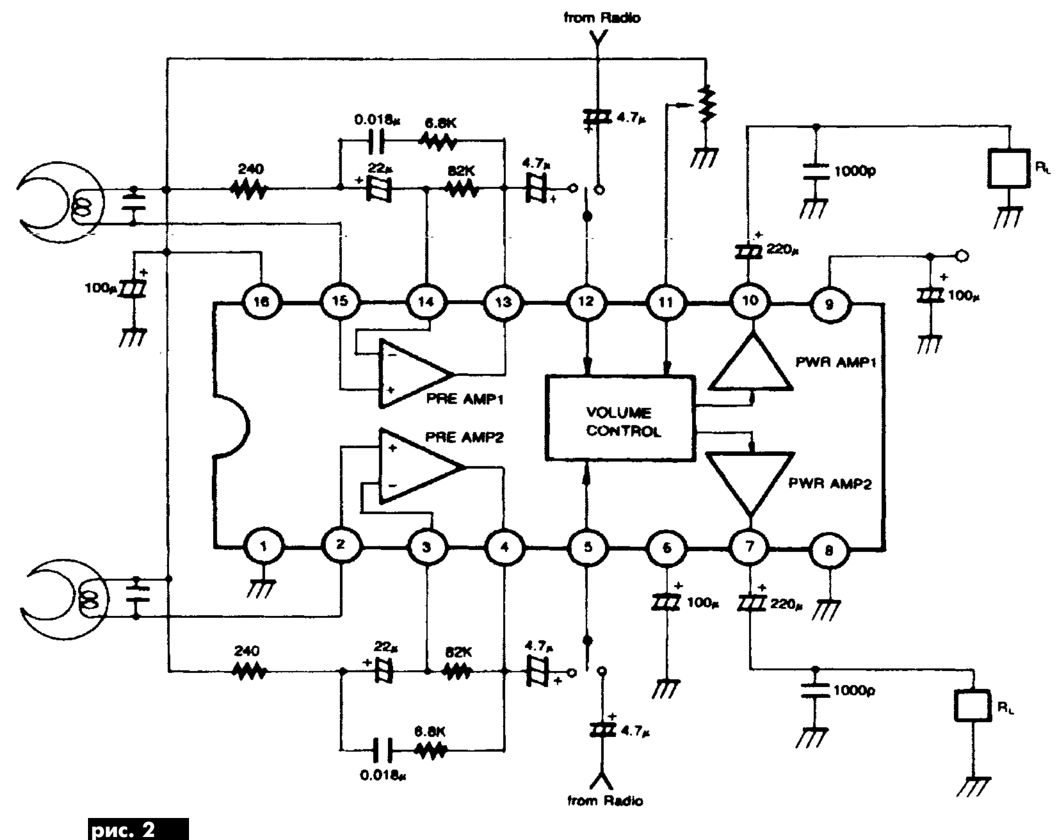


рис. 2

4. Малый уровень выходных искажений 0,8% на АМ, 0,3% на ЧМ.

5. Возможность работы с сильными сигналами вплоть до 10 В/м на АМ и 0,5 В на ЧМ.

6. Наличие драйвера светодиодов для стереоиндикации.

Микросхема рассчитана на работу в диапазоне температур –15...+60°С. Выпускается в 32-выводных корпусах SDIP-32 и SO-32 (в этом случае ее обозначение TEA5711T).

Назначение выводов приведено в **табл.1**.

Микросхема KA22134 представляет собой двухканальный усилитель звуковых частот с функцией внешнего управления громкостью. В состав ее (**рис.2**) входят два предварительных усилителя (pre amp1 и pre amp2), узел управления громкостью (volume control) и два выходных усилителя (power amp1 и power amp2) с выходной мощностью до 39 мВт, рассчитанных для работы на наушники.

Особенности микросхемы:

1. Широкий диапазон напряжений питания 1,8...6 В.

2. Рассеиваемая мощности до 750 мВт.

3. Ток потребления в состоянии покоя 9...11 мА.

4. Максимальное усиление при разомкнутой обратной связи 62 дБ.

5. Гармонические искажения при максимальном выходном уровне 0,5%.

6. Разбаланс стереоканалов не более ±1,5 дБ.

Микросхема рассчитана на работу в диапазоне температур –20...+75°С. Выпускается в корпусе DIP-16.

Назначение выводов приведено в **табл.2**.

Таблица 2

Вывод	Описание
1	"Земля" предварительных усилителей
2	Положительный вход 1-го предварительного усилителя
3	Отрицательный вход 1-го предварительного усилителя
4	Выход 1-го предварительного усилителя
5	Вход 1 усилителя мощности
6	Вывод конденсатора фильтрации пульсаций
7	Выход 1 усилителя мощности
8	"Земля" усилителя мощности
9	Положительное напряжение питания
10	Выход 2 усилителя мощности
11	Управление усилением
12	Вход 2 усилителя мощности
13	Выход 2-го предварительного усилителя
14	Отрицательный вход 2-го предварительного усилителя
15	Положительный вход 2-го предварительного усилителя
16	Источник опорного напряжения

Возвращаясь к напечатанному

Наш автор В.С. Попич из г. Ривне прислал уточнения к своей статье "Радиоприемник с питанием от фотоэлементов малой мощности" (РА 5/2002).

1. Емкость конденсатора С6 должна быть 2200 пФ, а не 220 пФ, как обозначено на схеме радиоприемника (рис.1).

2. Сопротивление высокоомных телефонов ТОН-2 составляет 3,2 кОм, а не 1,2 кОм, как говорится в тексте.

В РА 11/2002 (с.2-5) бала опубликована статья Матяш А. "FM-радиоприемник для персонального компьютера". Автор сообщает, что программу управления приемником с компьютера (основной и тестовый варианты) можно получить по электронной почте, обратившись по адресу kharkovmobile@narod.ru. Он также обещал выложить ее на сайт www.kharkovmobile.narod.ru. Консультацию можно получить у автора, обратившись по адресу amatyash@ukr.net.

К Вашему сведению

Я радиоинженер, инвалид II группы. Занимался ремонтом телевизионной техники. Однако в 1998 г. вышел Закон «Про внесення змін до Закону України "Про патентування деяких видів підприємницької діяльності"», который установил, что на ремонт радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) нужно покупать патент. Местный горисполком установил размер патента в 60 грн. Так как в месяц у меня выходило столько же, а иногда и меньше, то с тех пор ремонтом я не занимаюсь. Прошу разъяснить, могут ли инвалиды II группы заниматься ремонтом РЭА, не покупая патента, и относятся ли они к категории работающих лиц?

М. Ткачев, г. Красный Луч, Луганская обл.

*Наш внештатный корреспондент **Н.П. Власюк** встретился с начальником управления общественных связей и массово-разъяснительной работы Государственной налоговой инспекции Шевченковского района г. Киева **В.Р. Бокеевым** и сотрудниками его управления. Приводим их комментарии.*

Если Вы решили заняться ремонтом телевизионной техники, то согласно Закону Украины "Про патентування деяких видів підприємницької діяльності" №102/98-ВР от 10.02.98 г. должны приобрести торговый патент на предоставление бытовых услуг - государственное свидетельство, которое предоставляет право субъекту предпринимательской деятельности или его структурному (отдельному) подразделению заниматься указанными в Законе видами предпринимательской деятельности, связанной с предоставлением платных услуг для удовлетворения личных потребностей заказчика - за деньги и с использованием других форм расчетов, включая кредитные карточки.

Перечень услуг, которые относятся к бытовым и подлежат патентованию, утвержден постановлением Кабинета Министров Украины №576 от 27.04.98 г., был опубликован в газете "Все о бухгалтерском учете" 9 мая 1998 г. №40(222). К таким услугам относятся:

- пошив тентов, чехлов, штор, драпировок;
- ремонт радиотелевизионной, аудио- и видеоаппаратуры (кроме структурных подразделений, расположенных в сельской местности);
- замена элементов питания;
- ремонт и изготовление ювелирных изделий;
- ремонт и изготовление металлоизделий;
- ремонт и техническое обслуживание транспортных средств, принадлежащих гражданам;
- ремонт и строительство индивидуального жилья (квартир), садовых домиков, гаражей;
- парикмахерские услуги (только на территории городов Киева и Севастополя, областных центров);
- прокат аудио-, видеокассет, CD-дисков;
- прокат автотранспортных средств;
- прокат свадебного наряда и одежды для торжественных случаев;
- услуги ломбардов;
- фотоуслуги и услуги фотокинолабораторий;
- услуги аудио-, видеозаписи.

Как видно, "Ремонт радиотелевизионной, аудио- и видеоаппаратуры (кроме структурных подразделений, размещенных в сельской местности)" отнесен к бытовым услугам и на него необходим торговый патент. Стоимость патента устанавливают органы местного самоуправления в зависимости от местонахождения объекта и вида бытовых услуг. В Киеве, например, за патент на ремонт РЭА нужно заплатить 60-80 грн. в зависимости от района города.

На вопрос "Могут ли инвалиды 2-й группы заниматься ремонтом РЭА, не покупая патента, и относятся ли они к категории работающих лиц?" в налоговой инспекции разъяснили следующее.

В Статье 9 вышеупомянутого Закона сказано, что субъекты предпринимательской деятельности по предоставлению бытовых услуг, подлежащих патентованию, которые не оформили соответствующих торговых патентов, платят штраф в двойном размере стоимости торгового патента за полный срок деятельности с указанным нарушением. Льгот для инвалидов по приобретению патентов для всех трех групп Закон не предусматривает, так же, как участникам войны и "чернобыльцам", - все они должны приобретать патент на общих основаниях.

Если вы занимаетесь ремонтом РЭА и взяли патент, то вы имеете статус предпринимателя, при этом если у вас работают нанятые люди, то они считаются работающими.

Конечно, Законы могут быть не совершенными, но налоговая инспекция только разъясняет действующее законодательство по налогам.

В редакцию приходят письма, авторы которых пишут, что ремонт РЭА дело малоприбыльное, часть из них опубликована. Мы живем во время, которое требует от людей нового мышления и часто - смены специальности, что всегда болезненно для людей. Инвалидам и пожилым людям еще сложнее, но, проанализировав все вышеизложенное, можно найти варианты.

1. Осуществлять ремонт РЭА в сельской местности, где не нужно приобретать патент.

2. Пойти на работу на предприятие или к частному предпринимателю. Иногда им требуются ремонтники РЭА или специалисты, близкие к этой специальности.

3. Заняться видом бытовых услуг, который не указан в "Перечне...", например, ремонтом обуви, пошивом и ремонтом одежды, сменив профессию, если это возможно.

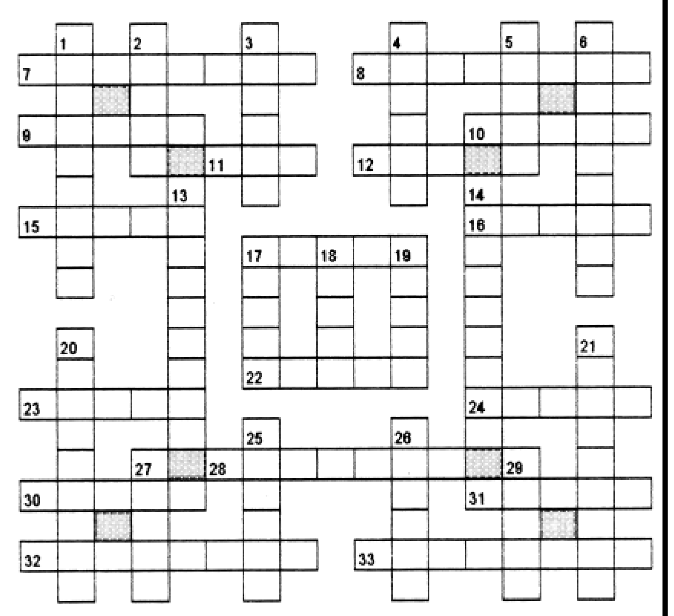
На досуге

Кроссворд

Предлагаем Вашему вниманию кроссворд, который прислал в редакцию **С.А. Юдко**, Ривненская обл. Это модифицированный (обновлен почти на половину) кроссворд, опубликованный в журнале "Радио" (№8, 1966 г.)

По горизонтали: 7. Потребитель энергии, находящийся в цепи электрического тока. 8. Совокупность операций, производимых в определенном порядке, нужных для решения задач. 9. Название телевизора. 10. Квант электромагнитной энергии. 11. Автоматическая регулировка усиления. 12. Что формирует электронный прожектор. 15. Остановка без выключения механизма. 16. Химический элемент. 17. Часть света, где "хорошо" передаются радиоволны. 22. Двигатель. 23. Название реки в Украине. 24. Название реки в Беларуси. 28. Морское животное, обладающее эхолокационным аппаратом. 30. Растение, которое может служить заземлением. 31. Способ передачи электрических сигналов на расстояние без проводов. 32. Устройство для преобразования звуковой энергии в электрическую. 33. Раздел физики, посвященный изучению звука.

По вертикали: 1. Электроизоляционный материал. 2. Название телевизора. 3. Высшее качество. 4. Модель Земли. 5. Трехэлектродная лампа. 6. Среда распространения радиоволн. 13. Комплекс числовых показателей, характеризующих свойства технических устройств. 14. Телецентр пылал, но не упал. 17. Система цветного телевидения. 18. Единица электрического потенциала. 19. Вращающаяся часть двигателя. 20. Одно из первоначальных названий пятисеточной электронной лампы. 21. Диск со звуковой записью, выполненной механическим способом. 25. Пятиэлектродная электронная лампа. 26. Основной раздел знаний, посвященный изучению свойств вещества, полей и законов их движения. 27. Кристалл, обладающий пьезоэлектрическими свойствами. 29. Комплекс строк, обегаемых электронным лучом на экране телевизора.



Новости Клуба читателей

*В 2002 г. членами Клуба стали 130 человек, и на 20.12.02 в Клубе зарегистрировано 434 члена. До заветного числа **500** осталось немного! Напоминаем, что юбилейная акция к 10-летию РА - "500×500" приближается к концу! Когда в Клубе станет 500 членов, мы разыграем среди них 500 грн. (3000 руб.). Используйте свой шанс, ведь Вы ничего не теряете, и прав **А. Чуб** из Луганской области, ставший 430-м членом Клуба, который написал:* "Если мне не повезет выиграть, я ничего не потеряю, а, наоборот, приобрету массу полезных знаний!".

***

Подведены результаты работы по письмам читателей в 2002 г. Вот они:

***консультации** (в том числе по порядку приобретения комплектующих, литературы и компакт-дисков с электронными версиями журналов, вступления и членства в КЧР, правил оформления статей и порядку приобретения их ксерокопий, по вопросам радиолюбительской деятельности и правилам подписки) - **108**;*

***адреса** авторов публикаций, предприятий и фирм - **39**;*

***справочные данные** (в основном по микросхемам) - **16**;*

***бесплатные копии** статей, схем и рисунков печатных плат - **57**;*

***платные копии** статей и схем - **24**.*

Как видно, по сравнению с 2001 г. выросло количество консультаций (108 против 85). Члены Клуба составили примерно 40% от общего числа обратившихся в редакцию с какими-либо вопросами. Редакцией отправлено около 250 писем-ответов. В этих данных не учтены большинство ответов по электронной почте, копий статей и схем, высланных отделом реализации читателям, обратившимся по системе "Книга-почтой".

*Среди постоянных консультантов следует отметить авторов и руководителей секций КЧР: "Видеотехника" - **А. Саулова**; "Высококачественное звуковоспроизведение" - **П. Борща**; "Любительское конструирование" - **А. Кульского**; "Ремонт бытовой электроники и офисной техники" - **А. Белуху**; наших постоянных авторов: **С. Рюмика; Н. Власюка; И. Безверхнего; А. Кравченко**.*

Список новых членов Клуба читателей

Тирнак М.П.	Чуб А.А.
Денисенко С.И.	Яценжюк Л.В.
Писанко В.В.	Богданов А.С.
Матвеенко В.И.	Липовий О.М.
Марчук С.О.	Травников А.А.
Горошенко А.Ю.	Сегеда П.Г.
Романец С.Н.	

Консультация

Я читаю в Вашем журнале рубрику "Аудио-Видео". Меня интересует практическая схема многополосного УНЧ (трехполосного) средней мощности (15...25 Вт по каналу НЧ). Главное, чтобы каналы СЧ и ВЧ были с высоким выходным сопротивлением.

А.А. Сидоренко, г. Евпатория

Конструкция трехполосного усилителя описана в РА 11/2000 в статье А.Г. Зызюка "Трехполосный УМЗЧ". Можно также использовать схему трехполосного стереофонического усилителя, описанную в журнале "Радио" 5-6/81 (с.39) в статье А. Чантурия "Трехполосный усилитель".

***

В РА 11/2002 была приведена схема FM-радиоприемника для ПК. Я студентка и пишу по этой схеме курсовую работу. Где найти данные по микросхемам TEA5711 и TA8119P и каковы их отечественные аналоги?

Оля Ф., г. Киев

Отечественных аналогов этих микросхем нет. МС TA8119P фирмы "Toshiba" уже не выпускается, и данных по ней найти не удалось. Аналогом этой микросхемы является KA22134 фирмы "Samsung". Сведения о микросхемах TEA5711 и KA22134 приведены на с.14, 15. На с.15 (см. "Возвращаясь к напечатанному") также указано, как получить программу управления радиоприемником с компьютера.

***

*Дополнительно к сведениям о наших консультантах, опубликованным в РА 12/2002 (с.17), сообщаем, что консультации готов давать действительный член КЧР **И.И. Данилов**. Его адрес: ул. Гоголя 22, с. Дудчаны, Нововоронцовский р-н, Херсонская обл., 74233.*

*Иван Иванович просил сообщить, что может проконсультировать по характеристикам отечественных и импортных операционных усилителей; биполярных транзисторов серий П7, КТ7, КТ8, П2, П6; СВЧ-транзисторов серий КТ6, КТ9, А6-А8; радиоламп серии 6 и некоторых широко применяемых генераторных ламп; по взаимозаменяемости отечественных и импортных диодов, тиристоров и транзисторов (кроме старых типов). Напоминаем, обратившись за консультацией, **не забудьте вложить в письмо конверт с маркой и обратным адресом**.*

***

*Как отмечено, количество наших консультаций читателям растет, а значит, растут затраты времени на эту работу у сотрудников редакции и наших авторов. Об этом нужно помнить, обращаясь в редакцию с вопросами. И вряд ли стоить отнимать время у занятых людей, присылая им для размышления такие, например, вопросы: " Как правильно расположить элементы в схеме последовательного колебательного контура: сначала конденсатор, а потом катушку индуктивности, или наоборот? Я пробовал оба варианта - никакой разницы. А как все-таки должно быть в теории?". Вопрос, "интересующий всех радиолюбителей нашего региона", прислал **Виктор К.** из Донецкой области.*

Авторы подобных писем, пытаясь таким простым способом удовлетворить свое любопытство, не отдают себе отчета в том, что, отвлекая других людей от действительно важных и полезных дел, они все равно достигают лишь сиюминутного результата. Недостатки образования можно ликвидировать лишь собственным нелегким трудом, а никак не чужими, пусть даже и квалифицированными консультациями.

Правда, это не только наша проблема. Автор одного из наиболее посещаемых англоязычных Интернет-сайтов любителей практической радиоэлектроники http://www.aaroncake.net продолжительное время в одиночку поддерживал этот увлекательный сайт, содержащий массу практических радиоэлектронных схем, а также давал бесплатные консультации всем желающим. Объясняя причины, по которым он был вынужден отказаться от добровольно взятых на себя обязанностей "мальчика-помогайчика", он приводит такие аргументы:

"Некоторые люди демонстрируют потрясающую склонность к лени. Они просят выполнить за них работу, часто даже не затрудняя себя необходимостью четко изложить суть своей просьбы. Особенно удручает, когда усилия, потраченные на то, чтобы исчерпывающе ответить на интересующий их вопрос, оказываются напрасными лишь потому, что наспех составленное послание неправильно истолковано. По всей вероятности, для них проще написать письмо с просьбой о помощи, чем взять на себя труд внимательно ознакомиться с содержанием моего сайта. Иначе чем объяснить, то, что мне приходится много раз отвечать на одни и те же вопросы, хотя ответы на них уже давно выложены на сайте."

Благодарим всех, кто прислал нам новогодние поздравления. Желаем Вам и Вашим близким здоровья, счастья, успехов в делах и исполнения желаний в наступившем году!



Ваше мнение

У Вас классный журнал. Он мне очень помог. Большое Вам спасибо за то, что этот журнал существует.

Я. Ингульский (по электронной почте).

***

Вот уже 10 лет я являюсь искренним почитателем и читателем журнала "Радіоаматор", а с недавнего времени и журналов "Конструктор", "Электрик" Вашего издательства. Журнал просто поражает своей многогранностью, многообразием рубрик и простотой содержания. Я считаю его просто изумрудом среди журналов по радиоэлектронике не только стран СНГ, но и Европы. Сам я занимаюсь конструированием и ремонтом радиоаппаратуры уже 5 лет и довольно успешно. Предпочитаю составлять схемы на ИС.

Ю.В. Збыраник, Полтавская обл.

***

РА - интересный журнал, который я читаю от корки до корки. Больше всего меня интересует звукотехника, особенно материалы по аппаратуре магнитной записи.

С.В. Скачко, Харьковская обл.

***

Спасибо за информацию и существенную психологическую поддержку, которые я получаю, читая Ваш журнал. Знания, полученные благодаря РА, помогли мне собрать своими руками трехполосный усилитель, тюнер, АС и вообще поддерживают во мне дух творчества и трудолюбия.

В. Товпик, г. Кривой Рог

Требуется помощь

Работал в шумных условиях и полностью потерял слух. Сейчас работаю телемастером (имею патент), а как общаться с клиентами, которые звонят по телефону? Может быть кто-то подскажет, как на экране телевизора получить "титры" синхронно с речью или с некоторой задержкой? Если устройство будет способно из десяти слов распознавать два-три - уже хорошо. Наверное, оно должно быть выполнено в виде приставки к телевизору, реализовано через компьютер или по принципу телефона с АОН. Слуховой аппарат в данном случае не поможет. В Украине зарегистрировано 53 тыс. глухих, и они очень нуждаются в таком устройстве.

А.Р. Зайцев, г. Чернигов, ул. Доценко, 13, кв. 5, 14032.

Материалы подготовил Н. Васильев





электронные компоненты
измерительные приборы
паяльное оборудование

УКРАИНА
03110, Киев,
ул. Соломенская, 3
(044) 490-51-07, 490-51-08, 490-51-09
E-mail: info@sea.com.ua
http://www.sea.com.ua

РОССИЯ
117279, Москва,
ул. Профсоюзная, 83, корп. 3, оф. 408
(095) 334-71-36, 785-94-75
E-mail: info@searu.com
http://www.searu.com

Фирма “СЭА”, основанная в 1990 году, занимается поставкой на Украину электронных компонентов, измерительных приборов, паяльного оборудования. Наши дочерние предприятия “Издательство Радіоаматор” и “СЭА Аудио-Видео” успешно работают в соответствующих сегментах рынка.
В программу поставок “СЭА” входит:

- **Активные компоненты:** аналоговые и цифровые микросхемы, контроллеры, источники питания, транзисторы, диоды, светодиоды, ЖКИ, СВЧ компоненты, датчики таких фирм, как **Clare, Traco, Zarlink, Agilent Technologies, Kingbright, Wintek, Winstar, National Semiconductor, Raychem, ON Semiconductor, Motorola, Vishay, Raychem, Texas Instruments, Philips, Atmel, Amic, ST Microelektronics, International Rectifier, Intel, AMD, Mini-Circuits, Analog Devices, Cypress, Lite-On, Fairchild, Samsung, Fujitsu, Toshiba, Intersil, Xilinx, Altera, Maxim, Exar, Zilog, Utron Technologies, Ramtron, Sharp, Isocom, Linear Technologies, Easymeter, Cotco, Amic, Eupec, Microchip, Power Integration, IXYS, Figaro, Sames**
- **Пассивные компоненты:** конденсаторы, индуктивности, ферриты, трансформаторы, резисторы, разъемы всех типов, кварцевые резонаторы и генераторы, предохранители, клеммники, кнопки, переключатели, конструктивы, шкафы таких фирм, как **Samsung, Hitano, Uni-Ohm, BC Components, Nic, Conis, Hitachi, Molex, Murata, Epcos, CQ, Caliber, Filtran, Raychem, Vishay, Ferroxcube, AMP(Tyco), Marquardt, ECE, Oupiin, Shhroff, Rittal, FCI**
- **Измерительные приборы:** осциллографы, генераторы, спектроанализаторы, источники питания, калибраторы, мультиметры, приборы для телекоммуникаций и телевидения таких фирм, как **Tektronix, Hameg, BEHA, Velleman, Fluke, Black Box**
- **Паяльное оборудование:** паяльные и ремонтные станции таких фирм, как **Weller, Xelite, Erem, Wire-Wrap, Velleman, Interflux, Harotec, Tyco, Essemtec**
- **Волоконно-оптические компоненты**: коннекторы, соединительные шнуры, адаптеры, активное оборудование таких фирм, как **Molex, Agilent, AMP(Tyco)**
- Мы являемся официальными дистрибьюторами в Украине следующих компаний: **BC Components, Molex, Tektronix, Cooper Tools, Interflux, Clare, Tyco, Traco, Velleman, Hitano, Beha, Hameg**

“СЭА” состоит в партнерских отношениях с **Raychem, National Semiconductor, Zarlink, Intel, Agilent Technologies, Vishay, International Rectifier, Epcos, Cypress, Wintek, Winstar, Hitachi, Filtran, Kingbright, Amic, Figaro, Level One, Mini-Circuits, IXYS, Sames**

Мы постоянно расширяем программу поставок новыми производителями согласно потребностям наших клиентов.	Имеем большую библиотеку по всему спектру поставляемой продукции.	Осуществляем продажу со склада и под заказ. Сопровождаем заказы квалифицированной технической поддержкой.	Консультируем по выбору и применению компонентов, приборов и оборудования.



г.Киев, ул.Соломенская, 3, оф.809, т/ф (044) 4905108, 2489213 многоканальные, 4905107, 2489184, факс (044) 4905109, e-mail:info@sea.com.ua, www.sea.com.ua

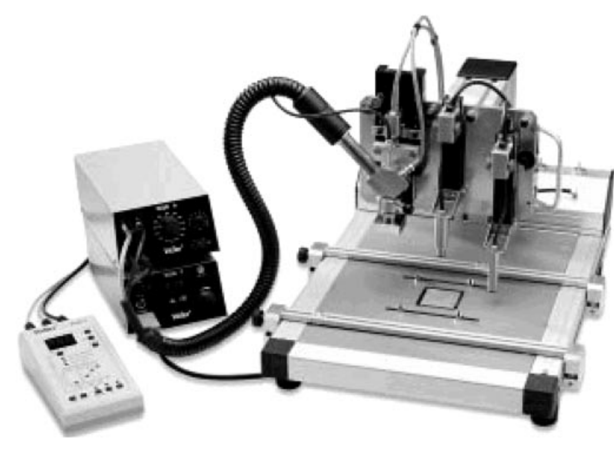
г.Москва, 117279, ул.Профсоюзная, д.83, корп.3, оф. 408, т/ф (095) 3347136, 7859475, e-mail: info@searu.com, www.searu.com

Ремонтный комплекс WQB 2000



Weller WQB 2000 позволяет решить все задачи, связанные с монтажом и демонтажом BGA-корпусов: демонтаж элемента, восстановление контактов, позиционирование и пайка. Данная установка позволяет одинаково успешно работать как с BGA-корпусами, так и с многовыводными планарными с малым шагом (fine-pitch). Тепловая энергия, необходимая для пайки, подается к компонентам в виде точно направленной струи горячего воздуха, температура которого контролируется в зоне пайки интегрированным термодатчиком. Для более точного контроля температурный датчик интегрирован в каждую насадку. Обратная сторона печатной платы нагревается инфракрасным нагревателем с отдельной системой контроля температуры.

Это обеспечивает абсолютную надежность пайки. Рабочие параметры процесса пайки могут быть сохранены, после чего раз установленный температурный профиль будет точно воспроизведен при следующей пайке.



Технические характеристики

Наличие установщика компонентов	+
Наличие трафаретного приспособления	+
Размер платы макс.	320×400 мм
Габариты	400×550×460 мм
Масса	20,5 кг

Ремонтный комплекс WQB 3000

WQB 3000 - это самая современная разработка Weller в области SMD-ремонта. Хорошо продуманная концепция проекта объединяет надежность и простоту управления с высокими техническими характеристиками. Цифровой блок управления позволяет изменять сохраненную информацию и, если необходимо, защищать от несанкционированного использования. Наличие специальных функций и комплексное задание технологических параметров позволяет адаптировать систему к решению очень сложных ремонтных работ. При этом наиболее важные технологические параметры отображаются на жидкокристаллическом дисплее.

Так же, как и все профессиональные ремонтные комплексы, WQB 3000 использует метод активной конвекции с помощью блока управления.

Для каждой из трех независимых зон термопрофиля устанавливаются параметры:

Температура верхнего нагревателя.
Температура нижнего нагревателя.
Время.
Скорость воздушного потока.
Дополнительно (для зоны охлаждения):
Время охлаждения.
Размер платы (большой/малый).

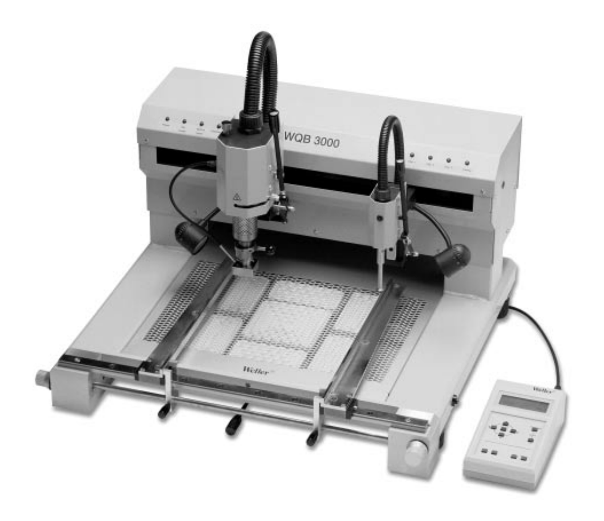
Специальные функции:

Регулируемая скорость охлаждения.
Выбор температуры “stendby-offset” для верхнего и нижнего нагревателей.
Переключатель между индикацией °C и °F.
Диалоговый режим задания термопрофиля.
Все насадки полностью совместимы с более ранними ремонтными станциями и содержат интегрированный термосенсор для более точного контроля температуры.

Перечень поставки:

Базовый блок с нижним нагревателем.
Блок установки.
Устройство контроля.
Держатель платы.
Держатель для насадок.
Блок управления и сопряжения с компьютером через RS-232.
Блок пайки.
Установщик.
Подсветка для монтажа и пайки.
Соединительная труба.

В базовую поставку входит прецизионный держатель плат с точностью регулирования ±0,05 мм при диапазоне регулирования ±10 мм.



Технические характеристики

Питание	230 В/50 Гц
Мощность	7700 Вт
Давление воздуха	400...600 кПа (48-87 psi)
Диапазон времени (для каждой зоны)	0...999 с
Кол-во программно изменяемых термопрофилей	30
Температурный диапазон, точность	50...400°С, ±15°С
Контроль расхода воздуха	5...50 литр/мин
Температурный диапазон (подогрев платы), точность	50...400°С, ±10°С
Потребляемая мощность (подогрев платы), макс.	1600 Вт
Граничные габариты платы:	
ширина максимальная, минимальная	450 мм, 30 мм
длина	неограничена
Габариты (WxDxH)	650×600×500 мм
Масса	40 кг



Хлебопекарная мини-печь "Бокс-600"

С.М. Усенко, с. Иваница, Черниговская обл.

Вниманию читателей предлагаются схемы линии мини-печи "Бокс-600" и тестомесильной машины, которая работает совместно с печью. К сожалению, завод-изготовитель не прилагает в комплекте документации схем электронных блоков. Однако автор надеется, что приведенная ниже информация будет полезна для специалистов, занимающихся эксплуатацией и техобслуживанием этого оборудования.

Печь хлебопекарная ротационная для выпекания хлебобулочных и кондитерских изделий

Выбор типа печи зависит от вида используемого топлива.

Бокс-600 - работает на всех видах топлива (газ или жидкое топливо, электроэнергия). Бокс-600-1 - на газе или жидком топливе. Бокс-600-2 - на электроэнергии.

Технические характеристики

Производительность за один полуоборот (одну выпечку):
- формового хлеба (до 1 кг) ..... 168/240 кг/шт.
- подового хлеба (до 1 кг) .... 104/120 кг/шт.
- батонов (до 0,5 кг) .... 97/195 кг/шт.

Время выпечки:
- формового хлеба................. до 40 мин
- подового хлеба .... до 30 мин
- батонов.......................... до 20 мин

Температура в камере выпечки ... 190...300°С

Диапазон регулировки температуры.................... 20...300°С

Время разгона (разогрева до рабочей температуры) .... 30...50 мин

Установленная мощность:
- электродвигателей .... 5,39 кВт
- ТЕНов............................ 54 кВт

Расход энергоносителей (номинальный на одну выпечку):
- дизельного топлива .... 12,3±1,3/4,5 кг/ч
- природного газа .... 14,4±0,7/5,6 м³/год
- электроэнергии............ 59,4/30...45 кВт/ч

Принципиальная схема системы управления печью "Бокс-600" (блок горелочный) приведена на **рис.1**; для печи "Бокс-600-02" на **рис.2** представлена схема системы управления, на **рис.3** - шкаф управления, на **рис.4** - блок ТЭНов, на **рис.5** - панель управления.

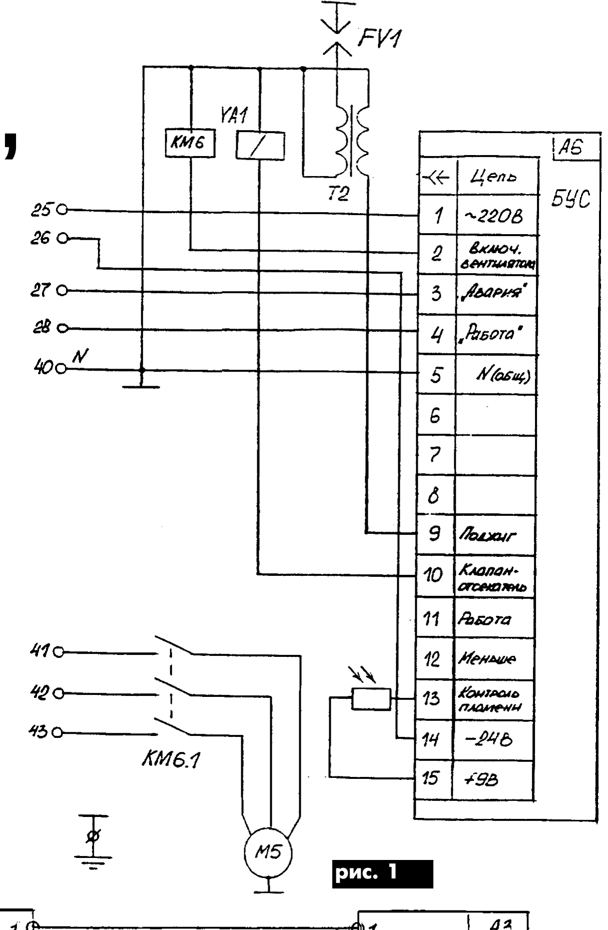


рис. 1

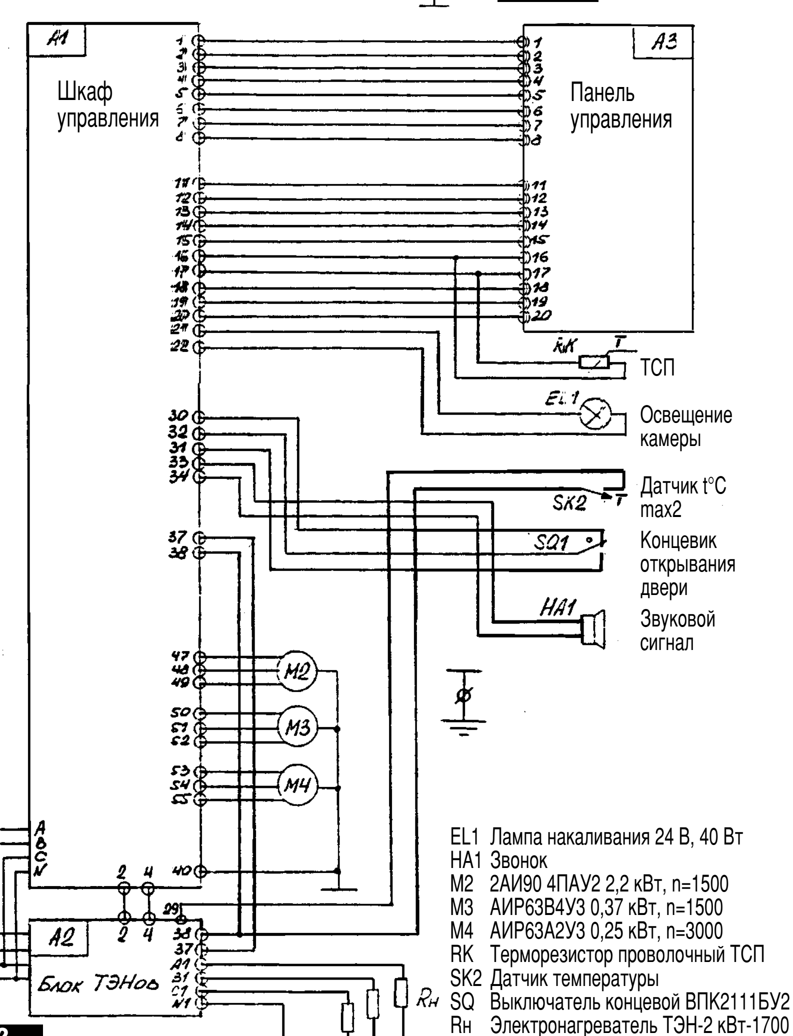
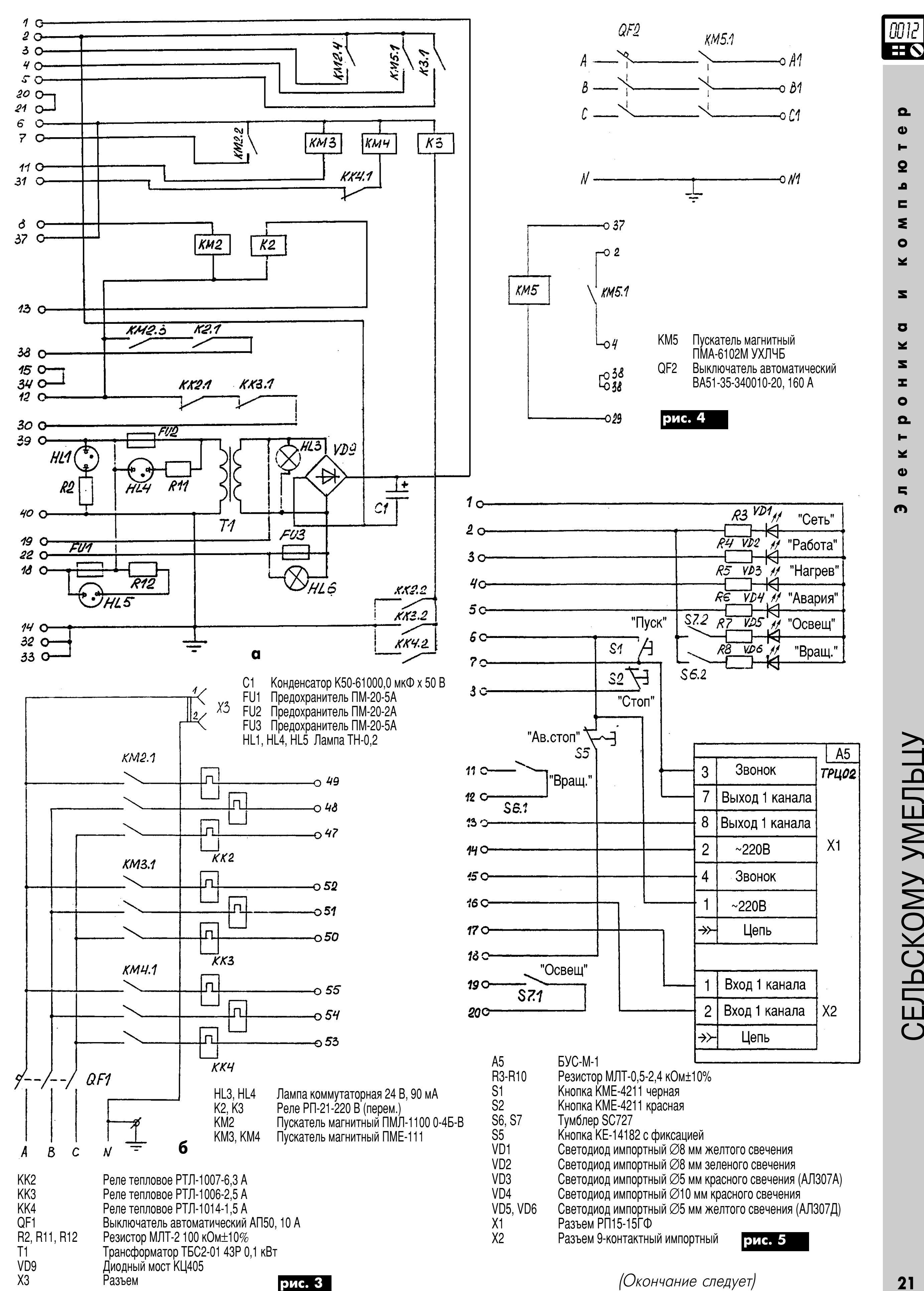


рис. 2



(Окончание следует)



Принципы зарядки аккумуляторов

А.В. Милищук, Красногвардейский р-н, Крым

Основная задача этой статье - разобраться, почему плохо работают автомобильные аккумуляторы и каким должен быть выпрямитель.

Уже более двадцати лет работаю аккумуляторщиком и автоэлектриком. В последнее время замечал, что резко сократился срок службы аккумуляторов. Если он постоянно эксплуатируется на автомашине, то срок его работы зависит от качества изготовления (до 75%), а остальное - от водителя: неправильно установленное напряжение зарядки; качество электролита; температурный режим эксплуатации.

При работе аккумуляторов в домашних условиях (по сравнению с автомашиной) срок службы сокращался в 1,5-2 раза, хотя нет вибраций, оптимальный температурный режим, а выходит - наоборот!

Теперь обратимся к устройству аккумулятора: активные вещества положительных пластин - PbO_2 (двуокись свинца), отрицательных пластин - Pb_2 (губчатый свинец) плюс раствор электролита (H_2SO_4+H_2O) плотностью 1,25...1,27 (это для Украины). В процессе разряда активные массы (подчеркиваю!) положительных и отрицательных пластин преобразуются в сульфат свинца $PbSO_4$, плотность электролита падает. При зарядке аккумулятора материалы электродов восстанавливаются и плотность электролита повышается.

Принято считать, что зарядка происходит постоянным током и от формы зарядного тока зависит в основном срок службы аккумулятора. И как ни парадоксально, но на срок службы аккумулятора, эксплуатирующегося в домашних условиях, резко отрицательно (75...84%) влияют выпрямители, вернее форма тока зарядки. На **рис.1** приведены диаграммы зарядного тока, а на **рис.2** - схемы выпрямителей.

Идеальная форма тока зарядки представлена на **рис.1,а**. В реакциях участвует вся масса пластин (положительных и отрицательных). Срок службы аккумулятора максимальный.

Форма тока трехфазного генератора автомашины (**рис.1,б**) ближе всех подходит к нормальному. Если между положительным выводом генератора и "массой" подключить емкость (10...20 мкФ×50 В), то получим самый оптимальный вариант. Почему на 50 В? В процессе работы генератора могут возникнуть аварийные ситуации, а напряжение, вырабатываемое нерегулируемым генератором, достигает 35...40 В! Если аккумулятор отключится, то вся электроника мгновенно перегорит.

Зарядное устройство на одном диоде (**рис.1,в, 2,а**) - самая "убойная" для аккумулятора схема. Срок службы - минимальный.

Существуют множество различных вариантов мостовой схемы выпрямителей (**рис.1,г**): на **рис.2,б** приведена общая схема; на **рис.2,в** - регулировка $U_{зар}$ в I обмотке; на **рис.2,г** - регулировка $U_{зар}$ во II обмотке; на **рис.2,д** - регулировка $U_{зар}$ при помощи гасящих конденсаторов в I обмотке и т.д.

Форма тока зарядки в схеме на транзисторах (0...100% $I_{зар}$) представлена на **рис.1,д**, где А - $I_{зар}$=0; Б - $I_{зар}$=25%; В - $I_{зар}$=50%; Г - $I_{зар}$=75%; Д - $I_{зар}$=100%. Видно, что при $I_{зар}$<50% ток становится импульсным, что резко негативно влияет на химические реакции внутри пластин.

Форма тока зарядки тиристорных выпрямителей (**рис.1,е**) при 50% $I_{зар}$: **рис.2,е** - регулировка $I_{зар}$ во вторичной цепи трансформатора; регулировка $I_{зар}$ в первичной цепи - **рис.2,ж**; регулировка $I_{зар}$ во вторичной цепи в схеме без диодов - **рис.2,з**. Это самая плохая схема тиристорных выпрямителей. На **рис.1,ж** один полупериод тока идет через диод, второй - через регулируемый тиристор.

Рис.2,к - форма тока зависит от $I_{зар}$ через тиристор. **Рис.1,з, 2,л** - самая интересная и самая старая схема выпрямителей (8 А) с десульфатацией. Она наиболее подходит для зарядки и тренировки аккумуляторов. Идея, заложенная в схеме отличная, однако при частоте сети 50 Гц невозможно заряжать и разряжать аккумулятор. Весь процесс идет на поверхности пластин, а основная, внутренняя,

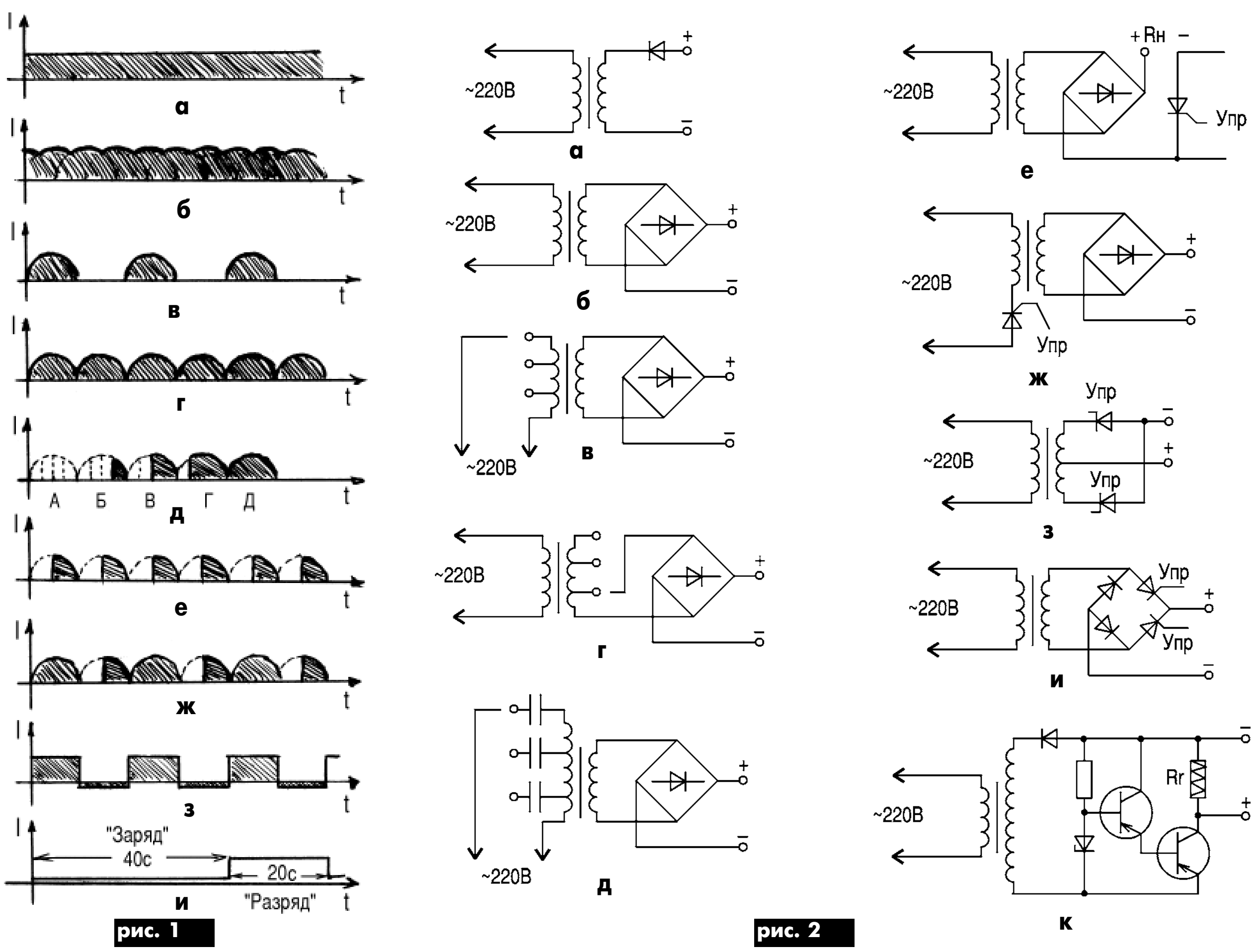
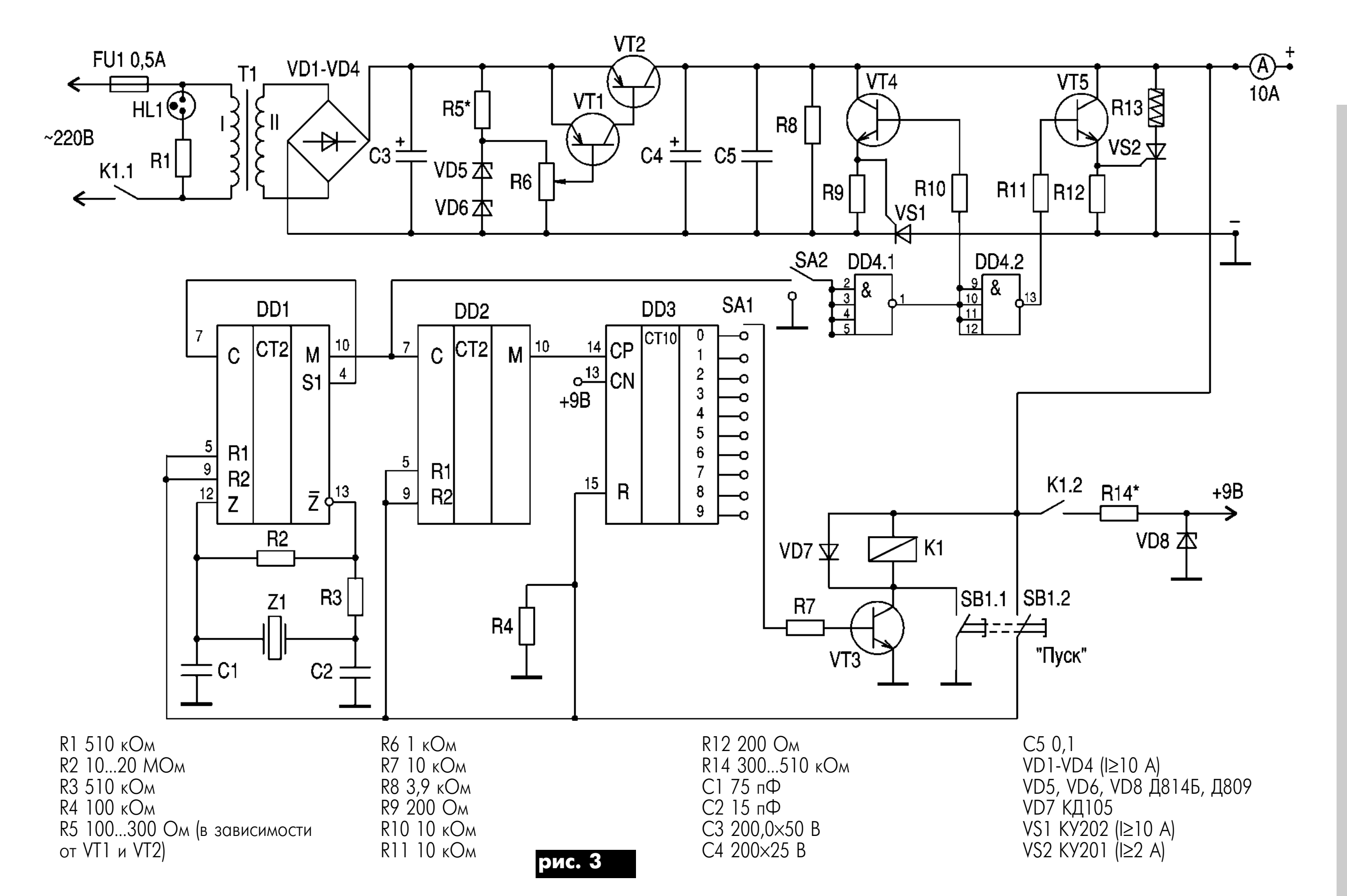


рис. 1

рис. 2



R1 510 кОм
R2 10...20 МОм
R3 510 кОм
R4 100 кОм
R5 100...300 Ом (в зависимости от VT1 и VT2)
R6 1 кОм
R7 10 кОм
R8 3,9 кОм
R9 200 Ом
R10 10 кОм
R11 10 кОм
R12 200 Ом
R14 300...510 кОм
C1 75 пФ
C2 15 пФ
C3 200,0×50 В
C4 200×25 В
C5 0,1
VD1-VD4 (I≥10 А)
VD5, VD6, VD8 Д814Б, Д809
VD7 КД105
VS1 КУ202 (I≥10 А)
VS2 КУ201 (I≥2 А)

рис. 3

масса в этом процессе не участвует, так как происходит резкое отслоение и осыпание поверхностного слоя пластин и их замыкание, даже если они "упакованы" в так называемые "конверты". В последнее время, чтобы уменьшить замыкание пластин через осадок, на отрицательные пластины надевают запаянные с трех сторон сепараторы. Но и положительные пластины осыпаются очень быстро и уже после полугодичной работы образующегося осадка хватает для замыкания между положительными пластинами. И вообще, никакая электрохимическая реакция не происходит на переменном или импульсном токе - только на постоянном. Вот и используем старую схему, немного дорабатываем, дополняем и получаем новый выпрямитель. Процесс заряд/разряд идет в течение одной минуты. На протяжении 40 с происходит заряд током, равным Q/10 (Q - емкость аккумулятора, А/час) и на протяжении 20 с - при I=Q/100. Здесь транзисторы работают в облегченном режиме и не перегреваются.

Полная схема выпрямителя с десульфатацией приведена на **рис.3**, диаграмма токов - на **рис.1,и**. Например, при использовании аккумулятора типа 6СТ55 $I_{зар}$=5...5,5 А, $I_{разр}$=0,5...0,55 А.

На ИМС DD1 (рис.3) собран генератор минутных импульсов. На выходе DD1 формируются импульсы (диаграмма на рис.1,и), поступающие на вход DD4.1, затем на вход DD4.2. С выхода DD2 импульсы поступают на счетчик DD3, которым устанавливается время срабатывания. ИМС DD4.1 управляет работой тиристора VS1, который, в открытом состоянии пропускает ток в течение 40 с, а DD4.2 включает нагрузку R13 (для десульфатации). В верхнем положении SA2 выпрямитель работает в режиме тренировки аккумулятора, в нижнем - только "зарядка". Если не нужна тренировка (десульфатация), то можно убрать из схемы ИМС DD4.2 и управляемые ею элементы: VT5, VS2 и резисторы.

Схема очень проста в эксплуатации. Для ее включения необходимо:

1. Подключить аккумулятор к выходным клеммам выпрямителя (при отсутствии аккумулятора схема не работает, так как питание на микросхемы поступает от аккумулятора).

2. Установить переключателем время заряда аккумулятора (в часах).

3. Установить режим работы прибора "Заряд-тренировка".

4. Нажать кнопку "Пуск" и держать, пока не загорится индикатор включения прибора.

5. Установить значение $U_{зар}$ по амперметру.

По окончании времени зарядки на выходе DD3 появится "минус", реле обесточится, прибор отключится от сети и от аккумулятора. При повторном включении все повторить.

Диоды и транзисторы желательно брать германиевые, так как у них минимальное падение напряжения, а значит, малый нагрев при прохождении тока заряда (см. **таблицу**).

Элемент	U, В
Германиевые диоды	0,3...0,5
Германиевые транзисторы	0,7...1,0
Кремниевые диоды	0,7...1,0
Кремниевые транзисторы	0,7...1,3

Эти данные взяты из справочников и проверены, значит, при расчете вторичной обмотки силовых трансформаторов нужно рассчитывать падение напряжения на диодах и транзисторном фильтре. Общие потери выпрямителей на германиевых диодах и транзисторах составляют 2...2,5 В (нужны радиаторы меньших размеров), а на кремниевых - 2,5...4 В. Величина напряжения II обмотки трансформатора для "германиевых" выпрямителей составляет 15+2,5...3=18 В, для "кремниевых" выпрямителей она составляет соответственно 15+4...4,5=19...20 В

Детали. Все детали схем некритичны к выбору. Транзисторы: VT1 типа П25, П26, П201-П203; VT2 - П210, ГТ806, ГТ813 и т.д. ($U_к$>10 А); VT3 - КТ972, КТ801, КТ815, КТ817 и т.д.; VT4, VT5 - КТ972. Микросхемы: DD1, DD2 типа 176ИЕ12; DD3 - 176(561)ИЕ8; DD4 - 176(561)ЛА8, 176(561)ЛЕ6. Кварц Z1 - часовой, индикатор HL1 типа МН-03

Реле на $U_{раб}$=6...9 В, ток срабатывания 30...40 мА. Ток через катушку реле зависит от типа транзистора, который желательно выбирать с запасом мощности и тока. Ток через контакты составляет 0,5 А. Резистор R13 - 24 Ом, 10 Вт (или автомобильная лампа 12 В/0,5 А). Кнопка SB1 с независимым включением на две пары нефиксированных контактов, переключатель SA2 на 10 положений. Трансформатор T1 мощностью 80...100 Вт с напряжением на первичной обмотке не менее 100 В, на вторичной обмотке не менее 19...20 В.

Все остальное зависит от возможностей и фантазии радиолюбителя.

От редакции. *Поскольку в схемах использованы устаревшие типы элементов, рекомендуем воспользоваться современной элементной базой. Например, импортными аналогами ИМС: DD1, DD2 - MM5368, DD3 - CD4017(E), DD4 - CD4012E, CD4002.*



Цифровой измеритель промышленной частоты

В.Ю. Демонтович, г. Киев

Цифровой измеритель промышленной частоты 50 Гц предназначен для контроля величины частоты сети с точностью не ниже 0,1% при минимальных аппаратурных затратах с целью оценки ее состояния.

Одним из параметров оценки качества электроэнергии является величина частоты синусоидального напряжения сети равная 50±1 Гц. Измерение столь низких частот с достаточно высокой точностью является сложной задачей.

Условие измерения частоты в узком диапазоне 48...52 Гц, что заведомо перекрывает диапазон изменения промышленной частоты, позволило разработать достаточно простую схему цифрового измерителя частоты при высокой степени точности измерения в этом диапазоне.

Принцип работы прибора заключается в измерении числа импульсов стабилизированной частоты за промежуток времени равный периоду измеряемой частоты. Цифровой измеритель частоты (**рис.1**) состоит из пяти функциональных блоков: формирователя импульсов, формирователя сигналов управления, генератора импульсов, реверсивного двоично-десятичного счетчика и индикаторного устройства.

Формирователь импульсов предназначен для формирования из синусоидального напряжения промышленной сети прямоугольных импульсов, нормализованных по амплитуде и форме. Он состоит из трансформатора Тр1, диода VD1, делителя напряжения R2, R3 и триггера DD2.1. На выходе триггера DD2.1 получаем импульсы с амплитудой ТТЛ-уровня с частотой измеряемого сигнала.

Для обеспечения работы устройства необходимо сформировать сигналы управления: сброс счетчика, гашение индикации в момент измерения и разрешение счета. Временные соотношения между этими сигналами (**рис.2**, где * – длительность сигналов при $f_{сети}$ = 50 Гц; $U_{П1}$, $U_{П2}$ - пороговое напряжение триггра) позволяют избежать мигания индикаторов в процессе измерения и отсчета показаний.

Формирователь сигналов управления выполнен на двоичном счетчике DD3.1 с коэффициентом счета 8, логических элементах DD1.3, DD1.4, DD1.6, DD4.1, DD4.2 и элементах задержки VD2, C1, DD5.1, VD3, C2, DD5.3. Элементы задержки позволяют повысить точность измерения на 1 значение младшего разряда.

Импульсы частоты заполнения измеряемого интервала времени формируются генератором на логических элементах DD1.1, DD1.2, резистором R1, кварцевым резонатором BQ1 и делителем на 2 (DD3.2). Частота импульсов генератора выбирается из соотношения: интервал времени измерения при частоте 50 Гц,

DD1 К155ЛН1
DD2 К155ТЛ2
DD3 К155ИЕ5
DD4, DD5 К155ЛА3
DD6-DD9 К155ИЕ6
DD10-DD13 514ИД1

DA1 КР142ЕН5В

HG1-HG2 АЛС324А

VD1-VD3 Д223
VD4 КЦ402 (4 шт. КД102Б)

R1 270 Ом±10%
R2 51 Ом±10%
R3 510 Ом±10%
R4 1 кОм±10%
R5 150 Ом±10%

C1, C2 270 пФ±20%
C3 10 мкФ×25 В
C4 5 мкФ×25 В
C5-C7 0,068 мкФ

Тр1 ТПП250
BQ1 РК168 500 кГц

Подключить выв.14 ИС DD1, DD2, DD4, DD5; выв. 5 DD3; выв. 16 DD6-DD13 к цепи +5 В.
Подключить выв. 7 ИС DD1, DD2, DD4, DD5; выв. 10 DD3; выв. 8 DD6-DD13 к цепи общему проводу.

рис. 1

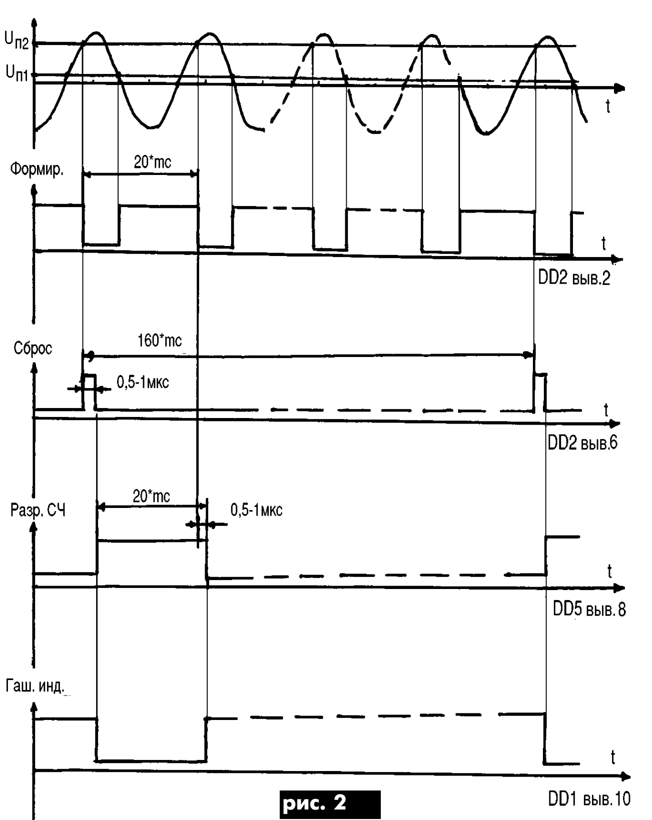


рис. 2

равный 20 мс, должен быть заполнен 5000 импульсами генератора, что дает расчетную величину частоты генератора 250 кГц.

Для нормализации импульсов генератора по скважности (Q=2) применяется делитель на 2 (DD3.2). Отсюда следует, что частота кварца должна быть 500 кГц.

Импульсы заполнения с элемента DD3.2 поступают на схему совпадения (DD4.3), которая стробируется импульсом разрешения счета (DD5.3). Длительность импульса разрешения счета зависит от величины частоты сети. Импульсы со схемы совпадения поступают на вычитающий вход реверсивного двоично-десятичного счетчика на элементах DD6-DD9, что и позволяет измерять частоту промышленной сети с заданной точностью в узком диапазоне изменения измеряемой частоты 50 Гц.

Выходы реверсивного двоично-десятичного счетчика подключены к индикаторному устройству, выполненному на дешифраторах семисегментного кода DD10-DD13 и индикаторах HG1-HG4.

Блок питания выполнен на базе интегрального стабилизатора напряжения КР142ЕН5В.

Наладка. Правильно собранная схема из работоспособных элементов наладки не требует.

Детали. Все резисторы типа МЛТ-0,125 (МТ, С2-29).

Конденсаторы С1, С2, С5-С7 типа К10-17-1; конденсаторы С3, С4 электролитические с рабочим напряжением 25 В (К50-6, К50-16).

Интегральные микросхемы серии К155 (555, 1533), 514.

Индикаторы типа АЛС324А. Трансформатор Тр1 унифицированный типа ТПП (ТПП254, ТПП250).

Плата с элементами смонтирована на монтажной плате "Слепыш" методом объемного монтажа. Изготовленный образец удовлетворительно работает в одном из отделов госадминистрации района.

К НОВОМУ ГОДУ

ВОСКРЕСИМ "УБИТУЮ" ЛДС

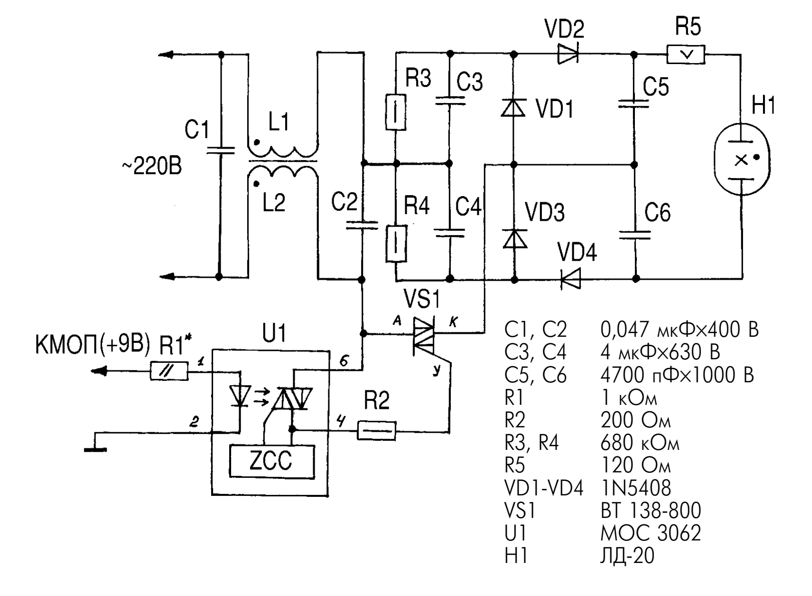
Д. Александров, г. Киев

Новогодние праздники невозможно представить себе без различных "мигалок" - всевозможных устройств для создания световых эффектов. На страницах журналов публиковалось множество различных схем устройств для создания световых эффектов с разными вариантами выхода: на лампах накаливания, на светодиодах, на неоновых лампах.

Предлагаю вниманию читателей еще один вариант "мигалки" на лампах дневного света, да еще с перегоревшими нитями накала.

Для питания ЛДС с перегоревшими нитями применяют традиционную схему выпрямителя с увеличением напряжения в 4 раза на выходе (порядка 1120 В), что вполне достаточно для запуска самой "убитой" ЛДС [1, 2]. Коммутируя выпрямитель по входу симистором VS1 с применением специализированной оптопары для управления симистором, получим динамическое управление ЛДС (см. **рисунок**).

Симисторная оптопара имеет схему ZCC (включение симистора в момент перехода сетевого напряжения через ноль), что упрощает коммутацию реактивной нагрузки. Схема может быть подключена к любому автомату световых эффектов с ТТЛ или КМОП-выходом. При этом необходимо подобрать величину резистора R1 по входному току оптопары.



Детали. Тип и номиналы деталей выпрямителя для различной мощности ЛДС приведены в табл.3 [2]. Симистор выбирают, исходя из мощности ЛДС (в авторском варианте ЛД-20), типа ВТ-137-800, ВТ-138-800, ВТ-139-800 [3]. В зависимости от мощности лампы может понадобиться установить симистор на радиатор. В качестве оптопары подойдут: МОС3061, МОС3062, МОС3063 (отличаются током управления).

Питать схему лучше через фильтр радиопомех [4], при этом L1, L2 содержат по 25-30 витков (до заполнения) провода ПЭВ-2 ∅0,8 мм на кольце типа К20×12×5, феррит 2000НМ (не критично).

Наладка. Правильно собранная схема начинает работать сразу. При необходимости подбором величины резистора R3 устанавливают входной ток оптопары (максимальные его значения 15, 10, 5 мА соответственно для вышеперечисленных типов оптопар). Схема имеет ограничение по частоте не выше 8...10 Гц.

Не все лампы одинаково хорошо запускаются, поэтому через некоторое время работы полярность лампы нужно поменять. Если лампа плохо зажигается, то ее полярность также можно попробовать поменять.

Литература

1. Халатян А. Питание ламп дневного света//В помощь радиолюбителю. - Вып.67.
2. Банников В. Лампы дневного света горят долго//Радиолюбитель. - 2000. - N5.
3. Тули М. Карманный справочник по электронике. - М.: Энергоатомиздат, 1993.
4. Семенов Б. Силовая электроника. - М.: Солон, 2001.



ЭЛЕКТРОПРИВОД ДЛЯ МИКРОДРЕЛИ

В. Самелюк, г. Киев

Микродрель является одним из необходимых инструментов в арсенале радиолюбителя. Без нее не обойтись при сверлении отверстий в печатных платах, если нет возможности воспользоваться настольным сверлильным станком. Оставим в стороне вопросы конструктивного выполнения микродрели и обратим внимание на электропривод. Какой же двигатель применить для микродрели?

К сожалению, выбор чаще всего бывает невелик и приходится применять то, что попадет под руку. В магнитофонах имеется минимум один электродвигатель. Электродвигатели постоянного тока серий ДПМ и ДПР выпускались для авиационной техники, на них был дефицит и требовалось согласование по применению даже для спецаппаратуры.

Поскольку значительно лучшим отношением мощность/масса и КПД обладают коллекторные электродвигатели постоянного тока, то о двигателях переменного тока вспоминать не будем. Реально приходится выбирать (если есть из чего) между электродвигателями последовательного возбуждения (универсальными, или сериесными) и двигателями с возбуждением от постоянных магнитов. К последним относятся вышеупомянутые двигатели серий ДПМ и ДПР, которые часто встречаются на рынках столицы.

Для микродрели лучше всего подходит сериесный электродвигатель мощностью 10...30 Вт, потому что никакой схемы регулирования для него не требуется. Достаточно иметь регулируемый блок питания постоянного напряжения. Только не пытайтесь менять направление вращения вала такого двигателя изменением полярности подводимого напряжения - все равно ничего не получится. Лучше сделать так, как показано на **рис.1**.

Дрель является как раз той нагрузкой для двигателя, где ярко выражен большой диапазон изменения момента механической нагрузки на вал двигателя. Давайте сравним механические характеристики сериесных двигателей и коллекторных двигателей с возбуждением от постоянных магнитов. Механическая характеристика электродвигателя - это зависимость частоты n вращения вала от момента M механической нагрузки на валу (**рис.2**). Механическая характеристика сериесного двигателя изображается кривой, близкой к гиперболе, для двигателя с постоянными магнитами - прямой линией. Из рис.2 видно, что при изменении момента нагрузки от M1 до M2 у двигателя с постоянными магнитами изменение скорости Δn2 намного больше, чем у сериесных двигателей (Δn1). Следовательно, двигателю с постоянными магнитами требуется регулятор, который компенсировал бы увеличение (уменьшение) момента нагрузки на вал увеличением (уменьшением) тока через двигатель.

Пример схемы регулятора частоты вращения вала для электродвигателя PIK 6-25/3 болгарского производства приведен на **рис.3**. Этот регулятор частоты вращения вала относится к параметрическим регу-

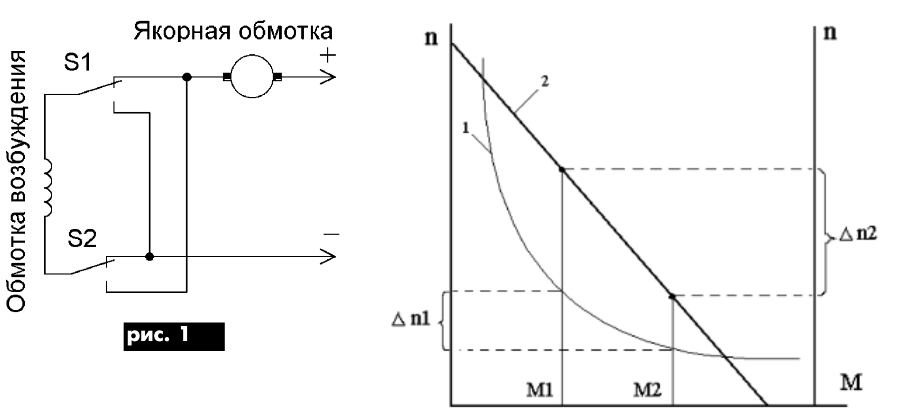


рис. 1

рис. 2

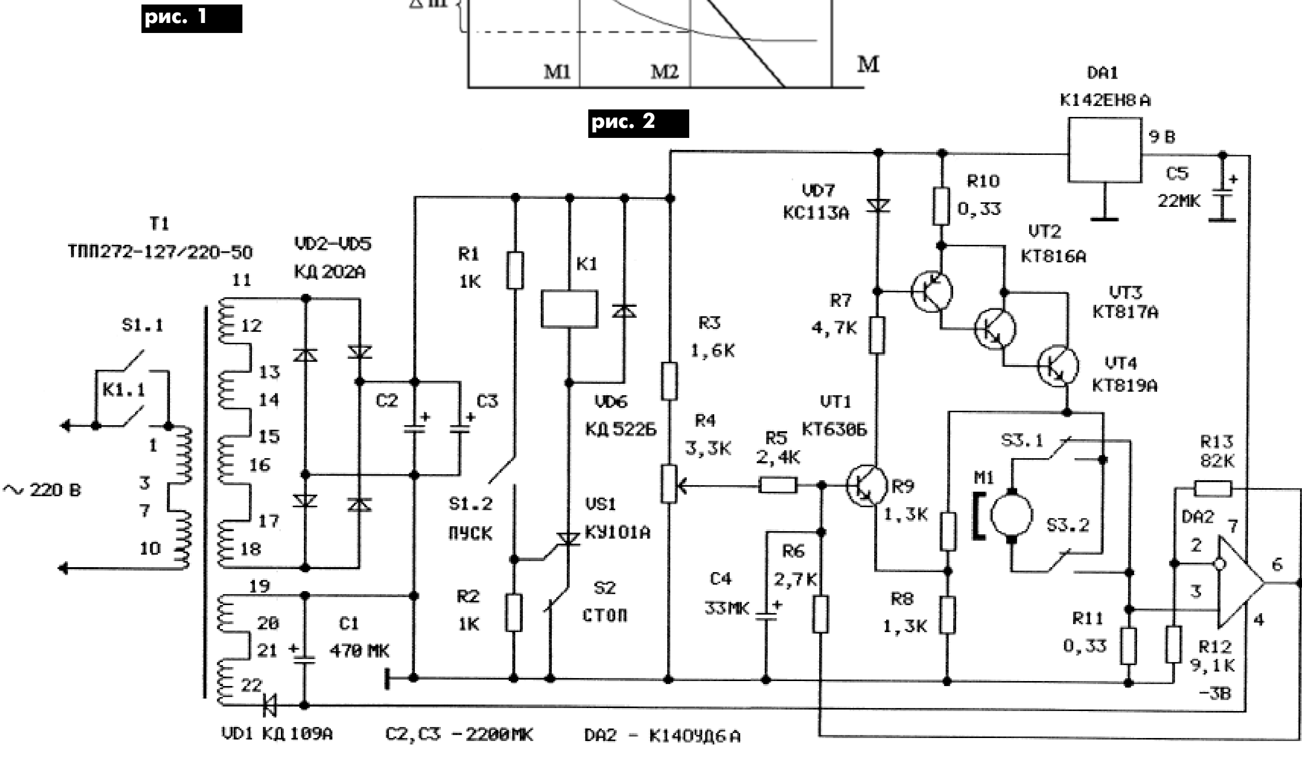


рис. 3

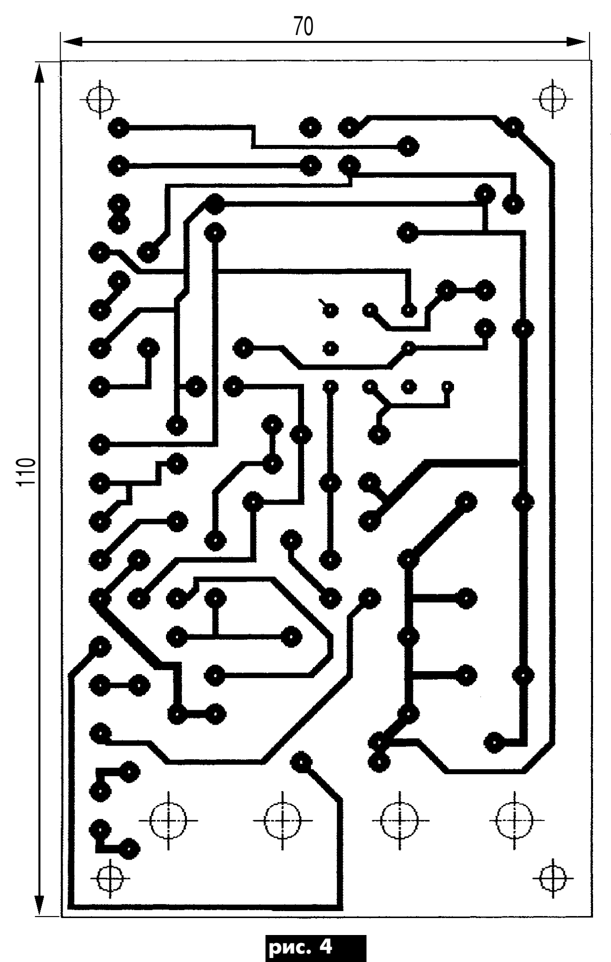


рис. 4

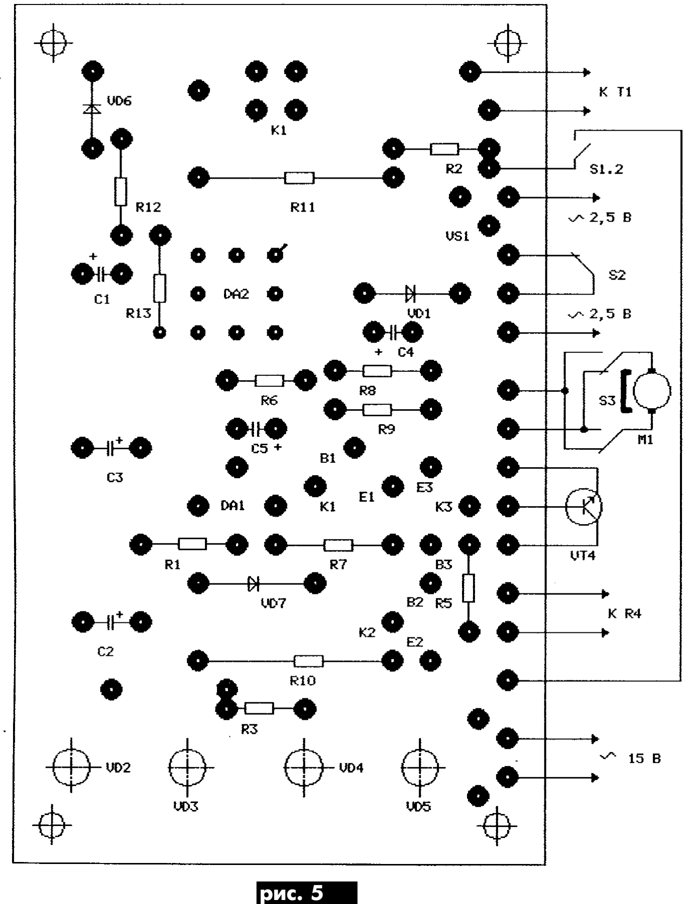


рис. 5

ляторам. В качестве параметра для регулирования частоты вращения выбрано напряжение на двигателе, а для компенсации нагрузочного момента измеряется падение напряжения на резисторе R11, которое пропорционально току двигателя, а следовательно, и нагрузочному моменту. Особенностью схемы регулятора является именно эффективная обратная связь по току двигателя.

Патрон для сверл закрепляют без проблем непосредственно на вал двигателя с Ø8 мм. Электродвигатель PIK 6-25/3 имеет сопротивление якорной обмотки двигателя примерно 6 Ом, рассчитан на максимальное напряжение питания 30 В, при этом обеспечивает момент нагрузки на валу 0,11 Нм (1,1 кг·см). Такой момент для сверления печатных плат избыточен, поэтому в авторском варианте напряжение питания уменьшено примерно вдвое, что способствует увеличению долговечности коллектора и щеток двигателя.

Регулятор позволяет регулировать частоту вращения вала двигателя в диапазоне 50...1500 об/мин и поддерживать установленную частоту вращения при изменении механической нагрузки на вал в широких пределах. Регулятор ограничивает ток через двигатель на уровне 2 А, поэтому не боится короткого замыкания цепи якоря, а также полной остановки вала двигателя из-за перегрузки. Напряжение с двигателя через делитель R8, R9 подается на эмиттер транзистора VT1. Напряжение с датчика тока R11 усиливается операционным усилителем DA1 и с его выхода поступает на базу VT1.

Включение двигателя осуществляется нажатием кнопки S1 "Пуск". При этом включаются тиристор VS1 и реле K1, которое своими контактами K1.1 подключает силовой трансформатор T1 к сети. Для остановки двигателя следует нажать кнопку S2. В результате реле обесточивается и отключает трансформатор. Установка частоты вращения производится ручкой потенциометра R4. Изменение направления вращения вала двигателя осуществляют тумблером T3 (S3).

Для регулятора частоты вращения вала применен готовый силовой понижающий трансформатор типа ТПП. Переменное напряжение, поступающее с выводов 11 и 18 трансформатора на диодный мост, равно 15 В, а с выводов 19 и 22 равно 2,5 В.

Печатная плата регулятора частоты вращения вала, на которой размещено большинство радиоэлементов, приведена на **рис.4**, размещение радиоэлементов на ней изображено на **рис.5**. Диодный мост выпрямителя распаивают навесным монтажом. Транзисторы схемы работают в линейном режиме. Для транзистора T4 необходим радиатор площадью примерно 1000 см^2.

Детали. В конструкции применены электролитические конденсаторы типа К50-35, резистор R4 типа ППЗ-43, реле K1 типа РЭС34, S3 - тумблер Т3. Реле K1, некорректно включенное с точки зрения коэффициентов нагрузки, работает давно и надежно.

Без каких-либо изменений в схеме регулятор частоты вращения можно применить для управления электродвигателями типа ДПР-72 и ДПР-62. Но следует иметь в виду, что максимально допустимые токи этих двигателей меньше 2 А.

Наладка. Регулятор частоты вращения настройки практически не требует, кроме проверки монтажа на соответствие принципиальной схеме. Проверка схемы ограничения тока через двигатель осуществляется следующим образом. Коллектор транзистора VT1 закорачивают на общий провод, к эмиттеру транзистора VT4 подключают амперметр постоянного тока на пределе измерения 5 А. Второй конец амперметра подсоединяют к общему проводу и включают кнопку "Пуск". Необходимый максимальный ток можно отрегулировать подбором сопротивления резистора R10.



РЕМОНТ ЭЛЕКТРОННО-МЕХАНИЧЕСКИХ ЧАСОВ

В. Василенко, г. Свердловск, Луганская обл.

В настоящее время выпускается множество моделей настенных электронно-механических кварцевых часов с шаговым двигателем. В них, как правило, используется бескорпусная интегральная микросхема - генератор/делитель с внешним кварцевым резонатором, залитая черным компаундом. Однажды она вышла из строя, другой такой найти не удалось, поэтому пришлось собирать ее аналог из дискретных компонентов.

Чтобы понять принцип действия таких часов, рассмотрим их структурную схему (**рис.1**). Задающий генератор генерирует частоту 32768 Гц, определяемую внешним кварцевым резонатором BQ1. Обычно генератор содержит подстроечный элемент (конденсатор), посредством которого осуществляется точная настройка частоты. Точность хода часов определяется в конечном итоге погрешностью установки этой частоты. К примеру, абсолютная погрешность 0,1 Гц обеспечивает точность хода около 0,25 с в сутки. Сигнал с выхода генератора подается на делитель частоты с коэффициентом деления 2^{16}, поэтому на его выходе имеется сигнал с частотой 0,5 Гц. Сигнал с выхода делителя поступает на выходной каскад, который управляет исполнительным устройством (шаговым двигателем). Выходной каскад представляет собой мостовую схему из четырех ключей, посредством которой периодически изменяется направление протекания тока через обмотку шагового двигателя. Чтобы передвинуть вал шагового двигателя, двигающего секундную стрелку, на одну позицию, необходимо подать в его обмотку импульс одной полярности, затем - другой, т.е. чтобы по обмотке протекал ток сначала от начала к концу обмотки, а потом - от конца к началу. Направление магнитного потока в магнитопроводе двигателя меняется на противоположное, и этот перепад, взаимодействуя с магнитным полем постоянного магнита ротора, передвигает последний на одну позицию. Далее процесс периодически повторяется.

Задающий генератор и делитель можно выполнить различными способами. Принципиальная схема электронных часов с генератором и делителем на микросхемах серии 564 изображена на **рис.2**. Задающий генератор собран на элементах DD1.1, R1, R2, C1, C2, BQ1 по традиционной схеме на основе КМОП-инвертора, охваченного обратной связью. Кварцевый резонатор BQ1 имеет частоту 32768 Гц. Через буферный элемент DD1.2 опорный сигнал поступает на тактовый вход счетчика DD2 (ИМС типа 564ИЕ10, содержащая два четырехразрядных счетчика). На схеме счетчики включены каскадно, т.е. сигнал с выхода первого счетчика поступает на вход второго и т.д., следовательно, общий коэффициент деления составляет величину 2^{16}. Прямой и инверсный сигналы с выхода инвертора DD1.3 через токоограничительные резисторы R3, R4 поступают на выходной каскад, собранный на транзисторах VT1-VT4.

Пусть в определенный момент времени в точке А схемы присутствует уровень лог."1", а в точке В - лог."0". При этом открыты транзисторы VT1, VT2, и ток протекает от левого (по схеме) к правому концу обмотки L1 шагового двигателя. В следующий момент в точке А присутствует уровень лог."0", в точке В - лог."1". При этом открыты транзисторы VT3, VT4, и направление тока меняется на противоположное. Резистор R5 ограничивает ток через обмотку, уменьшая ЭДС самоиндукции, конденсатор C3 - блокировочный.

Для питания часов используется сетевой источник напряжения +5 В (на схеме не показан). Можно использовать любой другой источник с напряжением 5...15 В, однако при повышенном напряжении питания возрастает ЭДС самоиндукции, наводимая в обмотке шагового двигателя, поэтому в этом случае необходимо параллельно ей включить двуханодный стабилитрон КС162, ограничивающий выбросы.

Генератор с делителем можно выполнить и на специализированных часовых микро-

Задающий генератор → Делитель 2^{16} → Выходной каскад → Исполнительный механизм (BQ1 32768 Гц)

рис. 1

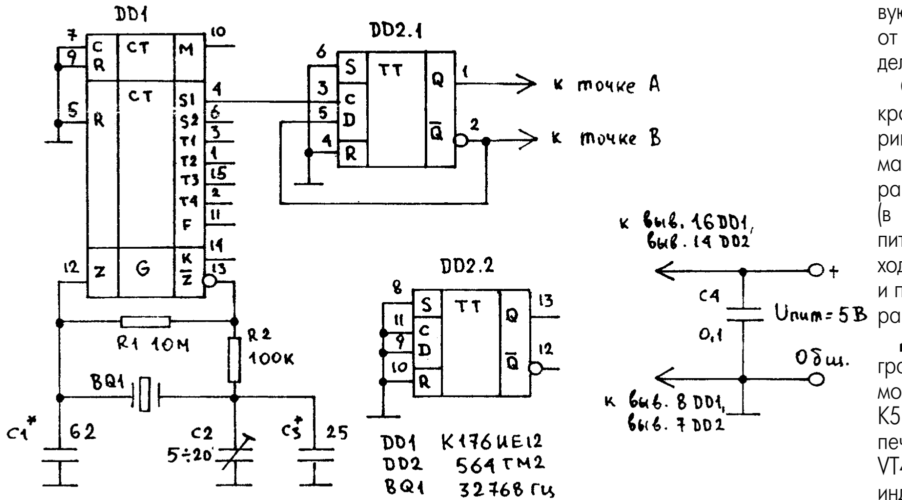
DD1 - 564 ЛН2
DD2, DD3 - 564ИЕ10
VT1, VT4 - КТ3102
VT2, VT3 - КТ3107
BQ1 - 32768 Гц

К выв.7 DD1, выв.8 DD2, DD3
К выв.14 DD1, выв.16 DD2, DD3

рис. 2

DD1 К176ИЕ18
DD2 564ТМ2
BQ1 32768 Гц

рис. 3



схемах типа К176ИЕ12 и К176ИЕ18 (см. **рис.3 и 4**). Эти микросхемы содержат генератор (выводы 12 и 13), который охвачен обратной связью с помощью резистора R1 и содержит элементы C1, C2, C3, R2, BQ1. Подстройка частоты осуществляется с помощью конденсатора C2. Выход генератора соединен внутри со входом делителя частоты. В микросхеме К176ИЕ12 имеются два делителя частоты: первый имеет коэффициент деления 32768 (для получения, в частности, секундных импульсов), второй - коэффициент деления 60 (для получения минутных импульсов). В микросхеме К176ИЕ18 оба делителя соединены каскадно (более подробно эти микросхемы описаны в [1]). На выходах S1 (вывод 4 обеих микросхем) присутствует сигнал с частотой 1 Гц, который подается на счетный вход триггера DD2.1, делящий частоту на два, следовательно, на его прямом и инверсном выходах присутствуют противофазные сигналы с частотой 0,5 Гц. Эти сигналы подаются на вход выходного каскада (точки А и В на рис.2).

В отличие от К176ИЕ12 некоторые выводы К176ИЕ18 (в том числе выход S1) выполнены по схеме с открытым стоком и предназначены для непосредственного управления сетками люминесцентных индикаторов. Поэтому в схеме на рис.3 выход S1 микросхемы К176ИЕ18 соединен с общим проводом через резистор R3. Можно использовать часовую микросхему К176ИЕ5, которая в отличие от К176ИЕ12 и К176ИЕ18 содержит только делитель на 32768 [1].

Следует отметить, что генераторы на микросхемах серии 176 (в отличие от ИМС серии 564) ведут себя несколько "нервно": при малых значениях емкостей в цепях генератора он может возбудиться на более высокой (в несколько раз) частоте. При изменении питания, например, от 5 до 12 В иногда приходится заново подбирать емкости так же, как и при изменении типа кварцевого резонатора.

Детали. В устройстве использованы интегральные микросхемы серии 564, которые можно заменить ИМС серии 176 или серии К561 (однако при этом увеличатся габариты печатной платы). Транзисторы КТ3102 (VT1, VT4), КТ3107 (VT2, VT3) с любым буквенным индексом можно заменить КТ315 и КТ361 соответственно. Блокировочные конденсаторы типа КМ-5, КМ-6; резисторы типа С2-22-0,125 или аналогичные; кварцевый резонатор с частотой 32768 Гц. Резонатор с такой частотой используется, в частности, в некоторых моделях кнопочных манипуляторов "мышь".

Процедуру установки опорной частоты, по возможности, следует выполнить с помощью электронно-счетного частотомера.

Литература

1. Бирюков С.А. Применение цифровых микросхем серий ТТЛ и КМОП. - М.: ДМК, 1999.





Оптотриаки

Оптоэлектронные приборы состоят из светоизлучателя и фотоприемника и служат для гальванической развязки между входом и выходом, обеспечивая бесконтактное управление нагрузкой. Парамет-

Тип	$I_{вх\ max}$ запуска при VD=3 В, мА	Напряжение изоляции, кВ	I_{max} постоянный, мА	$I_{вых\ max}$ пиковый, нА	U_{min} пиковое запирания, В
H11J1	10	7,3	60	100	250
H11J2	15	7,3	60	100	250
H11J3	10	7,3	60	100	250
H11J4	15	7,3	60	100	250
H11J5	25	7,3	60	100	250
IS3020	30	7,3	60	100	400
IS3021	15	7,3	60	100	400
IS6003	3	7,3	60	100	600
IS6005	5	7,3	60	100	600
IS6010	10	7,3	60	100	600
IS6015	15	7,3	60	100	600
IS6030	30	7,3	60	100	600
MOC3009	30	7,3	60	100	250
MOC3010	15	7,3	60	100	250
MOC3011	10	7,3	60	100	250
MOC3012	5	7,3	60	100	250
MOC3020	30	7,3	60	100	400
MOC3021	15	7,3	60	100	400
MOC3022	10	7,3	60	100	400
MOC3023	5	7,3	60	100	400
MOC3061	15	7,5	-	-	400
MOC3062	10	7,5	-	-	400
MOC3063	5	7,5	-	-	400
IS607	10	7,3	60	100	450
IS608	7	7,3	60	100	450

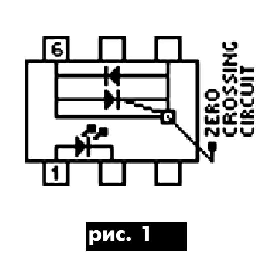


рис. 1

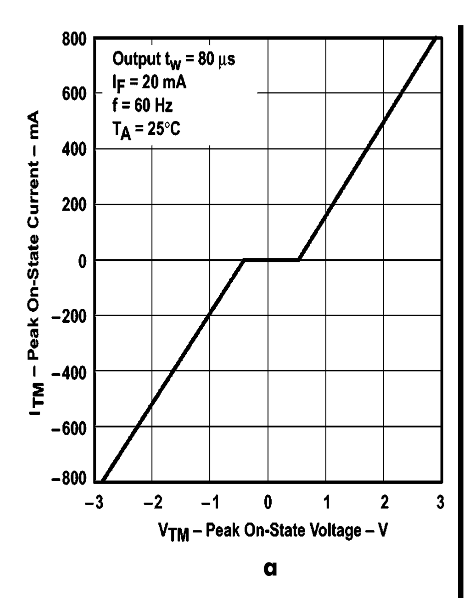
рис. 2

рис. 4

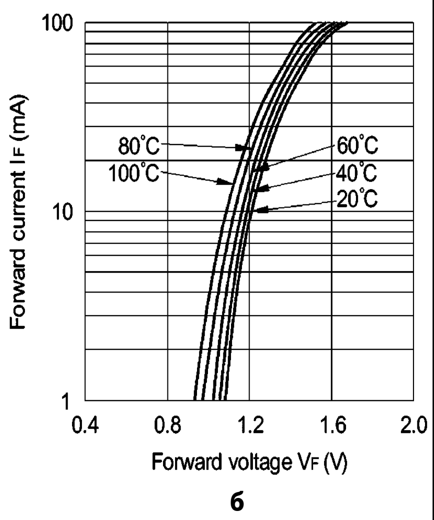
рис. 3

рис. 5

рис. 6



а



б

рис. 7

ры симисторных оптронов (оптотриаков) приведены в **таблице**. Симисторные оптопары типа МОС3061-МОС3063 работают в режиме ZCC (включение симистора в момент перехода сетевого напряжения через ноль).

Устройства оформлены в пластмассовых корпусах типа DIP-6: на **рис.1** представлена внутренняя структура оптотриаков типа МОС3061-МОС3063, на **рис.2** - внешний вид их корпусов. Остальные типы оптопар (см. таблицу) представлены на **рис.3, 4**, цоколевка выводов - на **рис.5**.

Схемы включения триаков с резистивной и индуктивной нагрузкой приведены соответственно на **рис.6,а, б**. На **рис.7,а** приведены ВАХ для оптотриаков типа МОС3009-МОС3012, на **рис.7,б** - для МОС3061-МОС3063.

Транзисторы, применяемые в строчной развертке видеомониторов



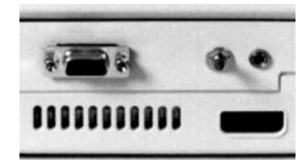
Тип транзистора	Uкб/Uкэ, В	Iк, А	Р, Вт	Возможные замены
2SC1875	1400/500	3,5	50	BU208, BU209, BU508A, 2SD819, 2SD850
2SC1891	1200/400	1,5	50	BU204, BU205, BU206, BU705, 2SC1922, 2SD818
2SC1892	1500/500	2,5	50	BU205, BU206, BU705, 2SC1922, 2SD818
2SC1893	1500/500	3,5	50	BU208, BU209, BU508A, 2SD819, 2SD850
2SC1894	1500/600	5,0	50	BU2O8A, BU508A, 2SC2928, 2SD820
2SC1895	1500/600	6,0	50	BU908, BU508, 2SD649, 2SD821
2SC1896	1500/600	7,0	50	BU508, BU908, 2SD822, 2SD1016
2SC1922	1500/800	2,5	50	BU205, BU206, BU705, 2SD575, 2SD818
2SC1942	1500/800	3,0	50	BU208, BU209, BU705(A), 2SD819, 2SD850
2SC2123	1000/400	12	50	(BU626, 2SD1094, 2SD1279)
2SC2124	2200/800	2,0	-	BU225, BU209A, BU508A, 2SD850
2SC2125	2200/800	5,0	-	-
2SC3023	1500	3,0	50	BU208, BU209A, BU508A, 2SD850
2SC3024	1700	3,0	50	BU209, 2SD784, 2SSD785
2SC3025	1500	6,0	50	BU208(A), BU508(A), 2SD649, 2SD821
2SC3026	1700	6,0	50	-
2SC3027	1500	8,0	50	BU508, BU908
2SC3028	1700	8,0	50	-
2SC3479	1500	2,5	80	BU508D, 2SD1290, 2SD1291
2SC3480	1500	3,5	-	BU508D, BU706D
2SC3481	1500	5,0	120	2SC3681, 2SC4291, 2SC4292
2SC3482	1500	6,0	120	2SC3681, 2SC4292
2SC3483	1500	2,5	80	BU508A, BU705, 2SD1493, 2SD1494*
2SC3484	1500	5,0	80	(BU508A, BU706, 2SC3484, 2SD495)
2SC3485	1500/800	5,0	120	2SC3685 (BU508(A), 2SD1496, 2SD1497)
2SC3486	1500/800	6,0	120	2SC3685, 2SC3686, BU508, 2SD1496, 2SD1497
2SC3642	1200/800	6,0	100	-
2SC3643	1200/800	8,0	140	-
2SC3644	1200/800	12,0	150	-
2SC3683	1500/800	8,0	150	-
2SC3684	1500/800	10,0	150	-
2SC3684	1500/800	6,0	120	2SC3486 (BU508A, BU706, BU908)
2SC3686	1500/800	7,0	120	BU508, BU908
2SC3687	1500/800	8,0	150	-
2SC3688	1500/800	10,0	150	-
2SC3715	1500/600	4,0	50	BU508DF, 2SC4293, 2SC4294, 2SD1555, 2SD1556*
2SC3716	1500/600	5,0	50	BU508AF, 2SD1545, 2SD1546, 2SSD1655, 2SD1656*
2SC3719	1200/800	5,0	150	-
2SC3720	1200/800	10	200	-
2SC3883	1500/800	5,0	50	BU508D, BU706D, 2SC3481, 2SC4291*
2SC3884	1400/600	6,0	50	2SC3894 (BU508AF, 2SD1546, 2SD1656)
2SC3885	1400/600	7,0	50	2SC3895 (BU508AF, 2SD1547)
2SC3886	1400/600	8,0	50	2SC3896 (BU508AF)
2SC3888	1400/600	7,0	80	2SC3886 (BU508A, BU908, 2SD1498)
2SC3889	1400/600	7,0	80	2SC3687 (BU508, BU908, 2SD1498)
2SC3891 = 2SC3884 диод к-э 2SC4122, 2SC4294 (BU508DF)				
2SC3892 = 2SC3885 диод к-э 2SC4123 (BU508DF)				
2SC3893 = 2SC3886 диод к-э 2SC4124 (BU508DF)				
2SC3894	1500/800	6,0	60	(BU508AF)
2SC3895	1500/800	7,0	60	(BU508AF)
2SC3896	1500/800	8,0	70	(BU508AF)
2SC3897	1500/800	10,0	70	-
2SC3995	1500/800	12,0	180	-
2SC3996	1500/800	15,0	180	-
2SC3997	1500/800	20,0	250	-
2SC3998	1500/800	25,0	250	-
2SC4122	1500/800	6,0	60	2SC4294 (BU508DF, 2SD1556, 2SD1652)
2SC4123	1500/800	7,0	60	(BU508DF)
2SC4124	1500/800	8,0	70	(BU508DF)
2SC4126	1500/800	10,0	70	(2SC3684)
2SC4142	1500/800	5,0	50	BU508AF, 2SD1545, 2SD1546, 2SD1655, 2SD1656*
2SC4143	1500/800	5,0	50	BU508AF, 2SD1545, 2SD1546, 2SD1655, 2SD1656*
2SC4144	1300/500	8,0	50	BU508AF, BU908F, 2SD1548
2SC4435	1500/800	5,0	100	2SC3485, 2SC3486, 2SC3685 (BU508A)
2SC4436	1500/800	6,0	100	2SC3486, 2SC3685, 2SC3686 (BU508A)
2SC4437 = 2SC4435 50W 2SC3894 (BU508AR, 2SD1655, 2SD1656)				
2SC4438 = 2SC4435 50W 2SC3894 (BU508AF, 2SC4143, 2SD1656)				

Примечание: в скобках указаны нежелательные замены, а * отмечены наиболее приемлемые.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ “DREAMCAST” К ТЕЛЕВИЗОРУ И VGA-МОНИТОРУ

(Окончание. Начало см. РА 11, 12/2002)

С.М. Рюмик, г. Чернигов



Имеется более простое решение, не уступающее по качеству японскому, но содержащее значительно меньшее количество элементов. Буферную микросхему можно заменить “антизвонными” резисторами R1, R2 (**рис.16**). Номиналы резисторов 100...390 Ом. Переключатель SA1 позволяет менять режимы: “Т” (телевизор) или “М” (монитор). В первом случае активен разъем CN602a, во втором - XS2. Клинкерный соединитель XS1 служит для подключения активных внешних колонок, усилителя или стереонаушников (правда, звук в них не очень громкий).

Конструктивно на задней панели корпуса DC устанавливаются три новых элемента (см. **фото** в заголовке): гнездо XS1 под штекер диаметром 3,5 мм, розетка XS2 DHS-15F для подключения кабеля от VGA-монитора и переключатель режимов SA1. Все элементы крепятся к корпусу винтами и гайками. Монтаж ведется тонким проводом МГТФ-0,12 прямо на контактные площадки процессорной платы, соединенные с выводами разъема “AV OUT”. Для переброса жгута проводов с нижней части процессорной платы на верхнюю используется одно из крепежных отверстий в экране. Установка дополнительных печатных плат не требуется.

В качестве переключателя SA1 красиво смотрится зарубежный микротумблер серии SS-309 с красной пластиковой насадкой на ручке. Тумблеры больших размеров физически не помещаются внутри корпуса. Розетка XS2 должна быть рассчитана на пайку под кабель. Допускается ее замена розеткой DHR-15F от видеокарт IBM PC с угловыми контактами, но тогда придется укоротить длину пластмассового корпуса на 5 мм.

Перед первым включением следует внимательно проверить монтаж, особенно правильность распайки розетки XS2. Нумерация ее контактов обычно выгравирована мелким шрифтом, как с лицевой, так и с тыльной стороны разъема.

Золотое правило осторожности учит не расстыковывать кабель, соединяющий DC и монитор или компьютер и монитор, при поданном напряжении питания. В девяти случаях из десяти ничего страшного не произойдет, но... Если неприятность все же случилась, то не следует сразу опускать руки, вероятнее всего вышли из строя защитные диоды внутри монитора (рис.15) или стабилитроны внутри DC (рис.2).

Порядок работы. В нижнем (разомкнутом) положении переключателя SA1 на контактах 6 и 7 разъема CN602a присутствуют высокие логические уровни, DC работает в штатном режиме и к ней можно подключать телевизор по обычным схемам.

В верхнем (замкнутом) положении переключателя SA1 происходит переход в режим VGA, причем это можно делать без выключения питания DC. Последнее обстоятельство весьма важно для работы с нестандартными дисками. Оказывается, не все игры нормально запускаются в режиме VGA. Определить их легко по характерной надписи, появляющейся на экране монитора в самом начале загрузки: “This game doesn`t support the AV-cable, that is currently connected to the main console”, что означает факт обнаружения нестандартно включенного AV-кабеля (контакты 6, 7 разъема “AV OUT” соединены с общим проводом).

Однако существует несложный обходной маневр, который позволяет запускать эти диски в режиме VGA-монитора.

Последовательность действий. Выключить питание DC, перевести переключатель SA1 в положение “Телевизор”, отстыковать от разъема “AV OUT” кабель ВЧ-модулятора, пристыковать к розетке XS2 “VGA” кабель от монитора, включить монитор.

Вставить в гнездо XS1 “STEREO” штекер от наушников или активных колонок,

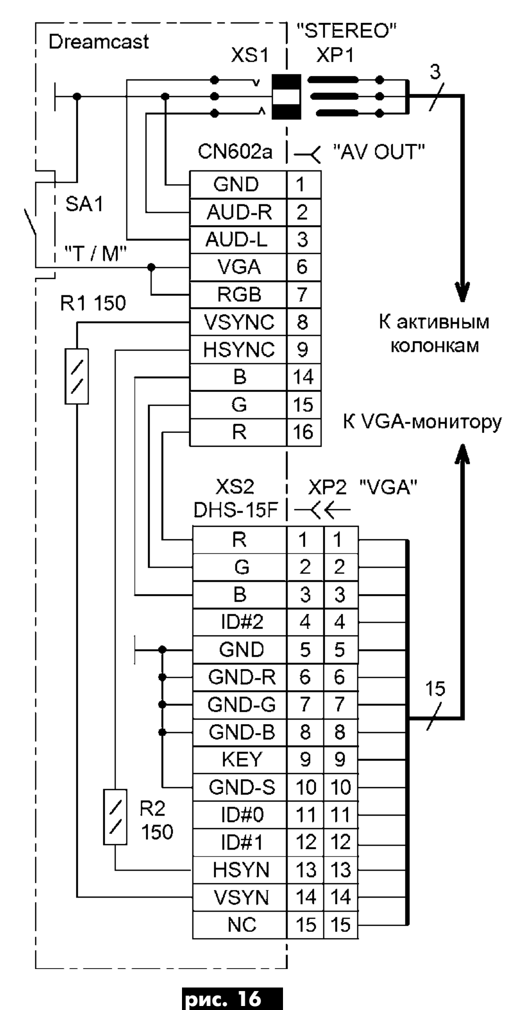


рис. 16



рис. 17

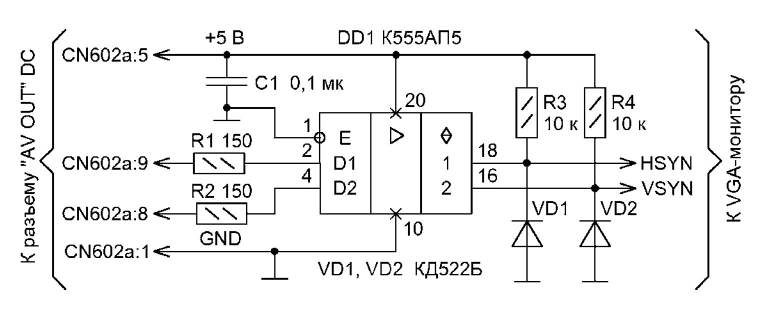


рис. 18

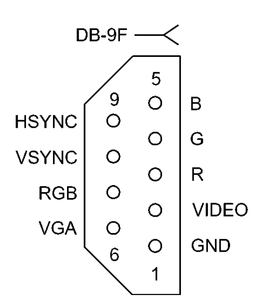


рис. 19

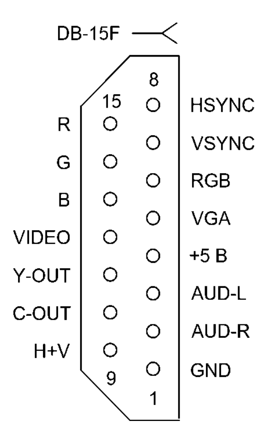


рис. 20

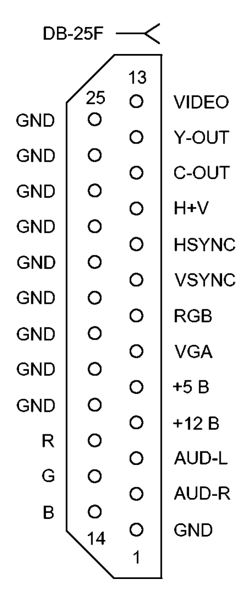


рис. 21

включить последние. Открыть крышку доступа к диску, вставить диск с "не идущей" игрой, закрыть крышку, включить питание DC. Прослушать вступительный музыкальный сэмпл фирменной заставки DC (в это время экран монитора будет темным). По окончании последнего звука сэмпла сразу же перевести переключатель SA1 в положение "Монитор". Далее произойдет обычная загрузка игры с диска, а экран монитора засветится через время, необходимое для разогрева накала его кинескопа.

Желательно придерживаться именно такой последовательности действий. Например, если сначала подать питание на DC, а затем закрыть крышку доступа к диску, то начальная музыкальная заставка не прозвучит, и пользователю не по чем будет ориентироваться во времени когда переключать SA1.

В предлагаемых действия нет никакого шаманства. Физически происходит следующее. После включения питания игровой приставки активизируется программа инициализации, зашитая во внутреннем ПЗУ DC (по аналогии с BIOS в IBM PC). Программа опрашивает порт, на который поступают сигналы с контактов 6 и 7 разъема "AV OUT". В зависимости от их состояния устанавливается тот или иной режим работы видеопроцессора DC.

Далее происходит загрузка начального блока игровой программы с диска и на нее передается управление. Игровая программа вторично опрашивает порт и выносит окончательное решение: продолжать загрузку дальше или вывести на экран сообщение об ошибке.

Поскольку опрос порта происходит не постоянно, а только в отдельно взятые моменты времени, то появляется возможность "перехитрить" программу, подставляя ей необходимые данные переключателем SA1.

Чем вызвано наличие нестандартных игр? Однозначного ответа нет. Возможно, из-за искажения некоторых видеоэффектов на экране монитора, из-за изменения геометрических пропорций, из-за нестандартных приемов программирования, из-за желания авторов игры получить финансовую поддержку на модернизацию... Тем не менее, все протестированные нестандартные игры нормально работают с монитором, на глаз заметных искажений не видно.

Альтернативные способы подключения DC к монитору. Если у пользователя имеется конвертор формата NTSC/PAL-VGA ("Convertor NTSC/PAL to VGA"), то легко осуществить его подключение к DC и монитору без каких-либо конструктивных доработок. Схема самодельного конвертора приведена в [5], фирменные имеются в продаже и подходят они не только к DC, но и к другим игровым приставкам - "PlayStation", "Sega Mega Drive" и даже "Dendy". Многоступенчатое преобразование форматов приводит к отрицательным последствиям, а именно: качество изображения на экране монитора будет все-таки "телевизионным", хотя и чуть улучшенным.

Имеется способ исправить положение, применяя фирменный преобразователь "VGA-Box" производства SEGA. Он входит в состав официального перечня аксессуаров DC. Аналогичные устройства выпускают многие фирмы Юго-Восточной Азии (**рис.17**), наиболее известные из них "Madness", "Interact", "Performance". Отличаются они между собой большей или меньшей степенью сервиса и, разумеется, ценой. Например, VGA-Box от "Performance" чуть дороже. Он имеет возможность коммутации сигналов монитора к игровой приставке и к персональному компьютеру без физической расстыковки разъемов.

Эксплуатационные возможности VGA-Box соответствуют схеме, изображенной на рис.16, правда, по стоимости превосходя последнюю на $20-50. Что полезного можно заимствовать из схемотехники VGA-адаптеров, так это буферные формирователи синхросигналов (**рис.18**), которые могут пригодиться при нестандартной схеме входной части монитора. Вместо мощных драйверов микросхемы DD1 хорошо работают самые простые логические элементы К155ЛИ1, К555ЛИ1.

И в завершение хотелось бы остановиться на вопросе об унификации. Хорошо бы иметь единый стандарт подключения DC к монитору с использованием популярных и доступных типов разъемов. В качестве образца на **рис.19-21** показаны предлагаемые варианты распайки унифицированных розеток серии DB, которые широко применяются в IBM PC.

Литература

1. Рюмик С. Подключение VGA-монитора к PLAYSTATION//Радіоаматор. -2002. -№5. - С.35-37.

Возвращаясь к напечатанному

1. В статье А.Ф. Бубнова "Источники тока - что это?" (РА 2/2002, с.36) автор недостаточно четко обосновал необходимость выбора сопротивления нагрузки по величине, значительно большей, чем внутреннее сопротивление источника. Автор уточняет: поскольку внутреннее сопротивление источника образует вместе с сопротивлением нагрузки делитель напряжения, то, во избежание потери напряжения внутри источника, необходимо выбирать $R_н$ значительно больше, чем R (общепринято внутреннее сопротивление источника обозначать как r_0). Так как $U_н=E-U_r$, где $U_н$ - падение напряжения на нагрузке; E - электродвижущая сила источника; r - внутреннее сопротивление источника; U_r - падение напряжения внутри источника, то необходимо выбирать $R_н>>r$. Далее по тексту, где r обозначено как R (см. рис.1 в статье).

2. Автор статьи "Измерение величины электроемкости конденсаторов значительной величины с оксидным диэлектриком" Мирошниченко В.Т. (РА 10/2002, с.38) уточняет: в средней колонке в строках 3 и 9 снизу должно быть exp $(-t/\tau)$.



Sprint-Layout 3.0R - простая программа для разводки печатных плат

И.Б. Безверхний, г. Киев

(Окончание. Начало см. РА 12/2002)

После всех предыдущих манипуляций внизу под рабочим полем в строке **Активн.*** выделены черным **P1** и красным **M1**, остальные символы в этой строке слабоконтрастные, что говорит о том, что слои **P2** и **M2** не активны. Это значит, что на рабочем поле черным изображен именно слой **P1** (печатные проводники), а красным - **M1** (корпуса и обозначения элементов). В строке **Показ*** точка стоит под **M1**, что говорит о том, что этот слой активен и рисование и другие операции мы производим именно в этом слое. А теперь немного поэкспериментируем. Если щелкнуть мышью по **P1** в строке **Активн.*** или нажать на клавиатуре **F5**, слой **P1** выключится, печатные проводники исчезнут. На рабочем поле останутся только элементы слоя **M1**. Для полностью разработанной печатной платы это будет расположение деталей. Для того чтобы увидеть только печатные проводники, необходимо последовательно нажать клавиши **F1** и **F6** или щелкнуть левой кнопкой мыши сначала по первому кружку строки **Показ**, а затем щелкнуть по **M1** в строке **Активн.** Чтобы увидеть опять оба слоя, повторно щелкнем по **M1** или нажмем **F6**. Теперь точка стоит в строке **Показ** под **P1**. Это значит, что активен слой **P1**. Точно так было в самом начале нашей работы (по умолчанию). Для получения успешного результата при освоении программы предлагаю совместно разработать простенькую печатную плату, например, адаптера программатора PonyProg 2000 для программирования микросхем памяти 25-й серии (**рис.7**).

Для удобства установим сторону ячейки сетки рабочего поля равной 0,635 мм. Перетащим на рабочее поле чертежи всех необходимых деталей схемы: резистор длиной (вместе с выводами) 7,5 мм; конденсатор с расстоянием между выводами 5 мм; микросхему в корпусе DIP8 (точнее панельку под микросхему). Соответствующие линейные размеры деталей закодированы в названии файла (макроса). Например, R_3.lmk обозначает, что это макрос резистора с расстоянием между выводами (длиной) в 3 клетки координатной сетки по умолчанию, т.е. 3×2,54=7,62 мм. Поэтому необходимо поочередно найти, выделить и перетянуть на рабочее поле следующие макросы: R_3.lmk, C_2.lmk и IC_8.lmk. При необходимости чертеж любого элемента можно повернуть на угол, кратный 90°. Для этого нужно выделить этот элемент, щелкнув по нему левой кнопкой мыши, и воспользоваться одним из трех способов: щелкнуть левой кнопкой мыши по кнопке (15) на **Панели стандартных инструментов**, выбрать команду **Поворот на 90 градусов** в меню **Правка чертежа** или нажать на клавиатуре комбинацию клавиш **Ctrl+R**.

Кроме того, нам необходимо создать установочное место для 10-контактного штыревого разъема, с помощью которого адаптер соединяется с базовой платой программатора. Проще всего это сделать, расставив 10 круглых "пятачков", как это делалось ранее (рис.6). Пользуясь принципиальной схемой, предыдущим опытом разработки печатных плат и изложенным выше, расставим детали. При этом на плате кроме деталей будет установлена одна перемычка.

Было бы очень удобно промаркировать детали в соответствии со схемой и на плате написать ее название и назначение. Рассмотрим, как это сделать.

Надписи. Автонумерация

В **Наборе специальных инструментов** имеются два инструмента с одинаковым названием **Надпись**. Верхний из них позволяет использовать стандартный шрифт Windows, установленный по умолчанию и имеющий как латинский, так и русский алфавит. Нижний использует шрифт, который генерируется программой Sprint-Layout. Этот шрифт имеет только латинский алфавит и выглядит несколько грубее, но имеет одно неоспоримое достоинство: его можно зеркально отображать, как любой иной элемент чертежа, но об этом позже. Подпишем на

* - в русской версии программы перепутаны названия строк **Показ** и **Активн.** (рис.4). Верхняя строка должна называться **Показ** (**sichtbar** в немецкой версии программы, **visible** в английской версии), а нижняя строка **Активн.** (**aktiv** в немецкой версии программы и **active** в английской версии).

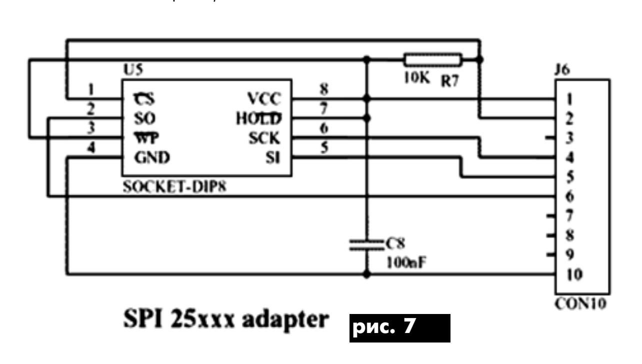


рис. 7



рис. 8

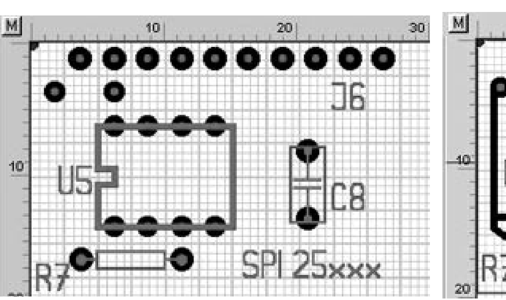


рис. 9

рис. 10

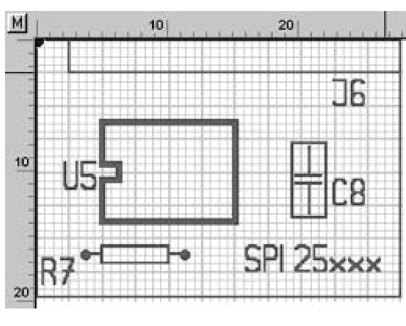


рис. 11

рис. 12

чертеже позиционные номера деталей схемы, используя собственный шрифт программы Sprint-Layout. Чтобы надписи не мешали разводить печатные проводники, сделаем это в слое **M1**, предварительно активизировав его нажатием клавиши **F2**. Выберем в **Наборе специальных инструментов** нижний инструмент **Надпись**. Откроется диалоговое окно **рис.8**. В окошке **Высота** выставим 2,2 мм (на мой взгляд, наиболее удобная высота шрифта). В окошке **Текст** наберем U5. Щелкнув мышью по кнопке OK диалогового окна, войдем в режим установки надписей. Диалоговое окно закроется, и возле курсора мыши появится красная надпись "U5", перемещающаяся за курсором как привязанная. Подведем ее к соответствующему элементу и щелкнем левой кнопкой мыши. Надпись установится в выбранном месте, и вновь откроется диалоговое окно (рис.8). Аналогично подпишем остальные детали R7, C8, J6 и название платы SPI 25xxx. В результате получим промежуточный чертеж (**рис.9**), где расположение деталей показано со стороны этих самых деталей, а не со стороны печатных проводников. На первый взгляд это может показаться не совсем удобным, но далее мы увидим, что это не так.

Теперь, учитывая все вышеизложенное, можно приступать непосредственно к рисованию проводников печатной платы. Но предварительно хочу рассказать о такой полезной возможности, как автонумерация, которой удобно пользоваться, проставляя позиционные номера деталей, идущие по порядку (хотя в нашей схеме нет в этом никакой необходимости). Например, резисторы R1-R7. Для этого необходимо выбрать инструмент **Надпись** и в окошке **Текст** открывшегося диалогового окна (рис.8) набрать **R**. В квадратике **Текст+Номер** поставим галочку, а в окошке **Начать с №:** вместо 0 (ноля) по умолчанию установим 1. Щелкнув мышью по кнопке OK, войдем в режим установки позиционных номеров деталей с автонумерацией. Диалоговое окно закроется, и возле курсора мыши появится красная надпись "R1", перемещающаяся за курсором. Подведем ее к соответствующему месту и щелкнем левой кнопкой мыши. Позиционный номер R1 останется возле выбранного места, а за курсором будет "волочиться" надпись "R2". После ее установки можно проставить номера остальных резисторов. Для выхода из этого режима достаточно щелкнуть правой кнопкой мыши. Установка позиционных номеров других деталей производится аналогично и может быть начата с любого номера элемента.

Разводка печатных проводников. Клавишей **F1** активизируем слой **P1**. Выбираем инструмент **Проводник** из **Набора специальных инструментов** и в третьем снизу окошке устанавливаем толщину линий 0,6 мм. Подводим курсор мыши к левой верхней контактной площадке разъема J6 и щелкаем левой кнопкой мыши. При дальнем перемещении мыши за курсором будет тянуться черная линия-проводник от этой площадки по линиям сетки или по диагонали. Если проводник в какой-либо точке должен повернуть, то, доведя его до этой точки, надо щелкнуть левой кнопкой мыши и далее продолжить вести его до следующего поворота или контактной площадки. Если необходимо закончить вычерчивание проводника, то после щелчка левой кнопкой необходимо произвести щелчок правой кнопкой мыши. Аналогично вычерчиваются и остальные проводники платы. Если какой-то проводник проведен неверно, то его можно удалить тем же способом, каким удаляются любые иные элементы чертежа (см. выше).

Очень удобно, когда вместе с проводниками на плате вытравливаются позиционные номера деталей и другие вспомогательные надписи. Для этого необходимо сделать эти надписи в слое **P1**. Выберем в **Наборе специальных инструментов** верхний инструмент **Надпись**, использующий шрифт Windows. В открывшемся диалоговом окне сделаем те же установки, что и при изготовлении надписей в слое **M1** (см. выше). При выборе места для надписей в этом случае надо следить, чтобы они не закорачивали проводники. Совсем не обязательно чтобы надписи в слоях **P1** и **M1** совпадали по месту. Более того, при этой операции слой **M1** можно отключить, чтобы не мешал.

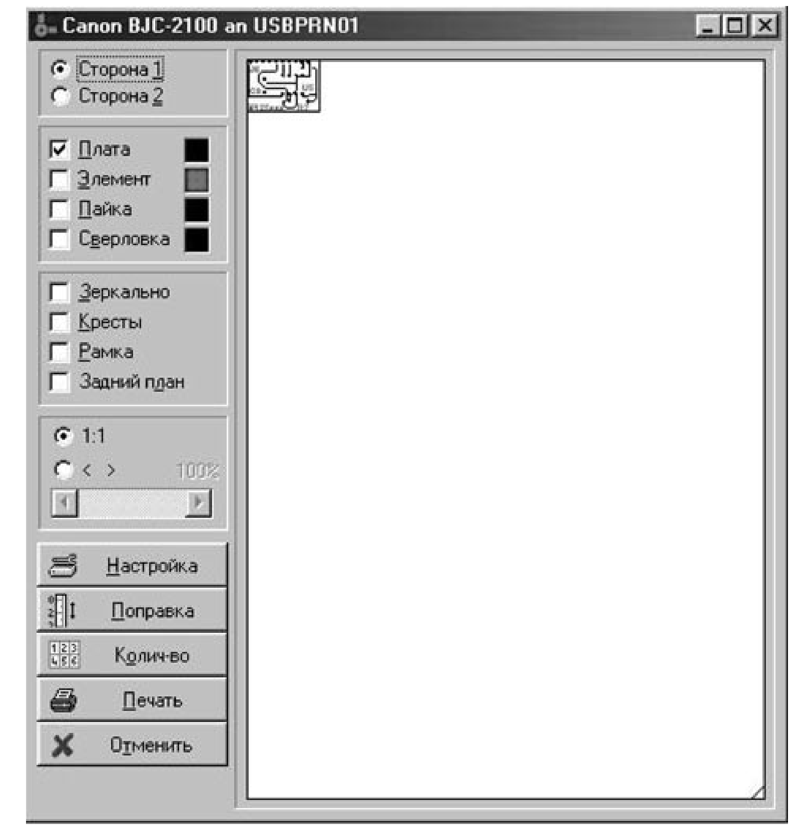


рис. 13



Установка размеров платы

Все детали устройства уместились на плате размером 28×20 мм (рис.9). Выставим эти размеры на чертеже платы. Для этого щелкнем по кнопке-индикатору **Размер платы 160×100 мм** в **Информационной строке** или выберем строку **Установка размера** меню **Чертеж платы**. В открывшемся диалоговом окне установим необходимую ширину и высоту, а при желании поменяем название (закладку) чертежа платы и щелкнем в этом окне на кнопке **OK**, чтобы закрыть его. На этом дальнейшую разработку платы можно закончить. Хотя, для того чтобы на рисунках для журнала были видны контуры платы, я обвел ее по периметру тонкой линией как в слое **P1**, так и в слое **M1**. Чертеж платы примет окончательный вид (**рис.10**). Этот чертеж необходимо сохранить, присвоив ему произвольное имя (способ сохранения стандартный). Если выбрать для показа в этом рисунке только слой M1, то получим чертеж расположения деталей (**рис.11**), а если выбрать слой P1, то получим чертеж печатных проводников в зеркальном отображении (**рис.12**). Чтобы получить этот чертеж в обычном виде, нужно выделить все элементы чертежа, набрав на клавиатуре **Ctrl+A**, или выбрать строку **Выделить все** в меню **Действия**. Затем отобразим весь чертеж зеркально по горизонтали одним из трех способов: щелкнуть мышью по значку (14) на **Панели стандартных инструментов**; набрать на клавиатуре **Ctrl+H**; выбрать строку **Отобразить по горизонтали** в меню **Правка чертежа**.

Хочу обратить внимание читателя на то, что надписи, выполненные шрифтом Windows, зеркально не отображаются (рис.12), что, как видите, очень удобно. Хотя в некоторых случаях в результате зеркального преобразования (отображения) отдельные надписи могут закоротить дорожки. Каждую такую надпись необходимо выделить и немного сместить, устранив к.з.

Печать чертежей. А теперь вернемся к сохраненному чертежу рис.10. Для вхождения в режим печати и вывода на принтер чертежа необходимо щелкнуть левой кнопкой мыши по значку принтера на **Панели стандартных инструментов** или выбрать в меню **Файл** строку **Печать**. При этом откроется окно **рис.13**, где две верхние строчки позволяют выбрать одну из двух сторон печатной платы для последующего вывода на печать: если галочку установить только в квадратике **Плата**, то на печать будут выводиться печатные проводники и надписи, выполненные в слое этих проводников. Если галочку установить только в квадратике **Элемент**, то

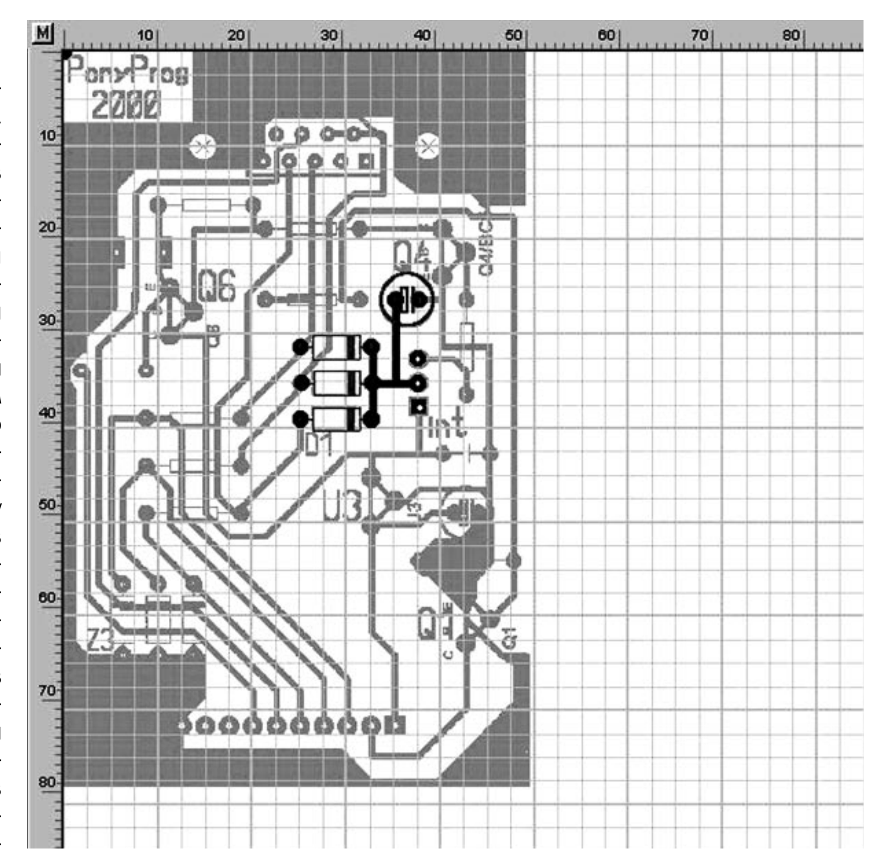


рис. 14

на печать будет выводиться расположение деталей. Активация строк **Пайка** и **Сверловка** необходима для распечатки чертежей соответствующих шаблонов. Галочка в квадратике **Зеркально** обеспечит при печати зеркальное преобразование чертежа. При установке галочки в квадрат **Кресты** в углах чертежа платы будут печататься реперные кресты. При установке галочки в квадрат **Рамка** по периметру чертежа платы будет печататься рамка. Щелчок мышью по кнопке **Настройка** вызовет стандартное окно настройки принтера.

А теперь сделаем пробный отпечаток чертежа печатной платы или расположения деталей. Для этого щелкнем мышью по кнопке **Печать**. После чего измерим размеры платы на полученном отпечатке. Если они совпадают с расчетными, то дополнительной настройки не требуется. Если размеры платы на отпечатке не совпадают с расчетными, то необходимо рассчитать и ввести коэффициент масштабирования в %:

$n=(l_{отп}/l)100\%$,

где n - коэффициент масштабирования; $l_{отп}$ - длина платы на отпечатке, мм; l - расчетная длина платы, мм.

Далее с помощью мыши необходимо установить точку в кружке, обозначенном как **< >**, и с помощью линейки прокрутки выставить расчетное значение коэффициента масштабирования. После этого нужно повторно выполнить печать и измерив длину платы на нем убедиться в правильности расчетов. С помощью масштабирования, выставив нужный коэффициент, при печати можно получить увеличенные или уменьшенные чертежи.

Некоторые принтеры могут искажать вертикальные и горизонтальные размеры отпечатка не одинаково. Для их коррекции используется окно, которое открывается щелчком мыши на кнопке **Поправка**, где устанавливаются значения горизонтальной и вертикальной поправки. Они рассчитываются приблизительно также, как и расчет коэффициента масштабирования. Если платы небольшие и на одном листе необходимо напечатать несколько чертежей, то нужно щелкнуть мышью по кнопке **Количество** и в открывшемся окне выставить количество чертежей (страниц) по горизонтали и вертикали, а также величину зазора между ними. После этого можно произвести печать.

Некоторые дополнительные возможности программы

Весьма полезны инструменты **Закраска** и **Мн.Гранник** (надо полагать - многогранник) из **Набора специальных инструментов**. Активируются эти инструменты, как и остальные, щелчком мыши по соответствующей кнопке **Набора**. Внешне **Закраска** работает так же, как **Проводник**, но после того как вычерчена замкнутая линия, после щелчка правой или левой кнопкой



мыши, внутренняя часть рабочего поля, ограниченная этой замкнутой линией, окрасится в черный цвет на слоях **P1**, **P2** и в красный цвет на слоях **M1** и **M2**.

При активации инструмента **Мн.Гранник** открывается меню **Генератор Многогранников**, в котором необходимо выставить параметры (количество углов, радиус, толщина линии и смещение). Если многогранник внутри должен быть закрашен, то необходимо установить галочку в квадратик **Закрасить**. После щелчка мышью на кнопку **OK**, установка многогранников ничем не отличается от установки пятачков.

Инструмент **Перемычки** из того же **Набора** позволят устанавливать на чертеже навесные перемычки (цвет перемычек - синий). Раздел **Помощь** программы предлагает перед разводкой печатных проводников соединить элементы перемычками, а затем, начертив печатные проводники, щелкнуть мышью по значку 11 на **Панели стандартных инструментов** или выбрать в меню **Правка чертежа** строку **Удаление ненужных перемычек**. При этом удалятся перемычки, которые дублированы печатными проводниками и останутся перемычки между теми деталями, печатные соединения между которыми мы не смогли или забыли провести. Очень удобное напоминание.

Файлы других форматов

Если необходимо использовать чертежи, выполненные в программе Sprint-Layout 3.0 для отчетов или как рисунки для статьи, то программа позволяет экспортировать их в графический формат ***.bmp**. Для этого в меню **Файл** необходимо выбрать подменю (строку) **Экспорт файла**, а в нем строку **Экспорт файла в формате *.BMP**. Что делать дальше подскажет открывшееся диалоговое окно. Кстати, экспорт файла возможен в форматы **Gerber** и **Excellon** (Сверловка), используемые профессиональными производителями печатных плат.

Задний план (Фон) платы

Сторона 1 | Сторона 2

Открыть Файл   1

Показать (Вкл / Выкл)

Разрешен: 600 [dpi]

Сдвиг-X: 0 [1/10 мм]

Сдвиг-Y: 0 [1/10 мм]

Цвет:

OK

рис. 15

Хитрые возможности программы Sprint-Layout

В годы студенческой юности автору этих строк приходилось передирать (копировать) чертежи на просвет, используя толстое стекло и настольную лампу, а также вносить определенные изменения в эти чертежи. Этот процесс чем-то напоминает еще одну оригинальную возможность программы Sprint-Layout 3.0.

Если необходимо на базе чертежа печатной платы из журнала или Интернета создать новый, но несколько измененный, необходимо перевести файл чертежа этой печатной платы в формат *.bmp (при необходимости предварительно отсканировав чертеж), а затем поместить его как фон на рабочем поле программы Sprint-Layout (**рис.14**). Для этого, после открытия окна программы с чистым рабочим полем, необходимо щелкнуть левой кнопкой мыши по значку 4 на **Панели стандартных инструментов** или выбрать строку **Задний план (Фон)** в меню **Опции**. При этом откроется двухстраничное окно, которое называется в программе **Окном Диалога заднего плана (фона)** (**рис.15**). Каждой странице этого окна соответствует одна сторона печатной платы. Это значит, что для каждой стороны платы можно создать свой фон. Чтобы выбрать bmp-файл для фона, необходимо щелкнуть мышью по кнопке **Открыть Файл** и в открывшемся окне выбрать файл обычным для Windows способом. После этого в **Окне Диалога заднего плана (фона)** под кнопкой **Открыть Файл** появится название выбранного файла, а в квадратике **Показать (Вкл/Выкл)** самоустановится галочка. При этом фон может пока не измениться. Для того чтобы установить фоновый рисунок и выставить его оптимальный размер, необходимо изменить разрешение этого рисунка кнопками прокрутки в окошке **Разрешен** (рис.15). Кнопками прокрутки в окошках **Сдвиг-X** и **Сдвиг-Y** можно сместить рисунок в нужное место рабочего поля, а щелкнув мышью по квадратику **Цвет**, откроем окно с палитрой для изменения цвета фонового рисунка (по умолчанию - зеленый). После установки параметров в **Окне Диалога заднего плана (фона)** необходимо щелкнуть мышью по кнопке **OK**.

По контурам фонового рисунка, используя инструменты программы, легко скопировать всю плату или ее отдельные фрагменты, а также внести в ее чертеж необходимые изменения. На рис.14 процесс копирования уже начат.

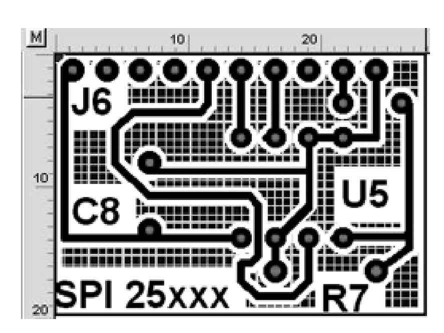


рис. 16

При изготовлении плат для высокочастотных устройств или просто для экономии раствора при травлении плат в чертеже можно автоматически закрасить области платы, которые не будут вытравливаться и могут использоваться как экран (**рис.16**). Это осуществляется щелчком мыши по соответствующему значку внизу окна программы или выбором строки **Общая шина (масса)** в меню **Опции.**

Клавиатурные комбинации программы Sprint-Layout 3.0

Клавиатурные комбинации (см. **таблицу**) опытные пользователи ПК используют для быстрого выполнения той или иной команды. Выполняются они одинаково как при английской, так и при русской раскладке клавиатуры.

Клавиши	Команда
Alt+BkSp	Отменить последнюю команду
Ctrl+A	Выделить все
Ctrl+C	Копировать
Ctrl+D	Дубликат
Ctrl+G	Сгруппировать
Ctrl+H	Отобразить по горизонтали
Ctrl+R	Повернуть на 90 градусов
Ctrl+T	Отобразить по вертикали
Ctrl+V	Вставить
Ctrl+U	Разгруппировать
Ctrl+X	Вырезать
Del	Удалить
F1	Активация слоя P1
F2	Активация слоя M1
F3	Активация слоя P2
F4	Активация слоя M2
F5	Показ слоя P1
F6	Показ слоя M1
F7	Показ слоя P2
F8	Показ слоя M2

Литература

1. http://ra3ggi.qrz.ru
2. Безверхний И. Как разработать печатную плату? Теперь это очень просто//Радиохобби.-2002.-№4.-С.47-52.

Диодный колебательный контур

О.Л. Архипов, г. Чернигов

В статье рассматриваются новая схема колебательного контура с применением двух катушек индуктивности, включенных через диоды, и анализ физических процессов в этом устройстве.

В радиотехнике и электронике применяются несколько типов колебательных контуров: параллельный, последовательный, контур с нелинейной емкостью - параметрический, спиральный резонатор и т.д. Наиболее часто применяются параллельный и последовательный (**рис.1**) колебательные контура. Характеристики таких колебательных контуров известны многим, поэтому приведем только основные соотношения, так как они понадобятся для пояснения сути процессов.

Важнейшими параметрами являются резонансная частота (f_0) и добротность контура (Q), которые рассчитываются по формулам:

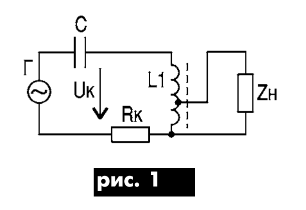


рис. 1

$f_0=1/2\pi(LC)^{1/2}$, (1)

$Q=(LC)^{1/2}/r_K$. (2)

Для многих применений колебательного контура важно получить большое значение Q и в ряде случаев "нагруженной добротности", когда с контура снимается сигнал на некоторую нагрузку. И если от контура отбирается заметная мощность, например, в антенну или технологическую установку, то получение большой Q становится проблематично, так как увеличение нагрузи ее снижает.

Казалось бы, процессы в колебательном контуре хорошо изучены, и здесь нет никаких неожиданностей, но это только на первый взгляд. А что физически заставляет расти напряжение на контуре? Подумав, придем к ответу, что за рост напряжения на контуре "ответственна" индуктивность (L). Увеличение амплитуды колебаний объясняется свойством индуктивности развивать ЭДС самоиндукции (E_c), которая может быть намного больше, чем исходное напряжение, поданное на катушку. Это выражается формулой:

$E_c=-L(di/dt)$, (3)

где i - ток через катушку.

Рост напряжения пропорционален величине индуктивности и производной тока, или скорости изменения тока от времени. Поэтому в формуле (2) индуктивность находится в числителе выражения, так как ее свойства определяют увеличение добротности и напряжение на контуре. Пояснив физическую связь параметров контура, перейдем к описанию сути одного эффекта.

В 1996 г. при работе с электротехнологическими ВЧ-установками нужно было получить большую Q, но она не получалась, так как была слишком велика мощность нагрузки, поэтому автором была опробована схема контура, показанная на **рис.2**. Цель работы заключалась в увеличении емкости контура при той же частоте. Первоначально контур состоял из тех же элементов (L_1 и C), что и на рис.1. Питание контура осуществлялось высокочастотным прямоугольным напряжением от транзисторного генератора. Затем соединили параллельно две одинаковые катушки L_1 и L_2 с ферритовыми сердечниками через диоды D_1 и D_2 и увеличили емкость C для сохранения исходной частоты колебаний. Измеренное напряжение на контуре в точках а, б составило 340 В по сравнению с прежним (150 В) с тем же сопротивлением нагрузки Z. Напряжение генератора не изменялось. Это означало, что добротность возросла примерно вдвое, хотя уменьшилось характеристическое сопротивление контура. Индуктивность уменьшилась вдвое, а емкость увеличилась, т.е. по формуле (2) Q должна была уменьшиться, а она объективно увеличилась.

рис. 2

Анализируя полученные результаты, автор пришел к выводу, что физическая суть этого эффекта в импульсных процессах и в соотношениях постоянных времени. В схеме "диодного контура" (рис.2) мы как бы поочередно пропускаем через катушки схемы импульсы (**рис.3**), или полупериоды тока с выбросом (E_c) и скоростью нарастания напряжения, определяемой постоянной времени:

$\tau_L=L/r_L$,

хотя осциллограммы напряжения на контуре и катушках синусоидальные.

В случае обычного контура мы имеем чисто синусоидальное питание контура и постоянную времени контура:

$\tau_K=2L/r_K$.

На **рис.4** показаны напряжения на катушке с диодом и на контуре с теми же элементами, и видна разница процессов в схемах.

Возьмем отношение постоянных времени, считая, что $L=L_1$, а $r_K=r_L/2$, и после элементарных сокращений получим:

$\tau_K/\tau_L=4$. (4)

Полученное соотношение показывает, что для импульсного питания катушки напряжение ЭДС самоиндукции на ней нарастает в 4 раза быстрее, чем на контуре с этой же катушкой, также, в соответствии с формулой (3), уровень напряжения будет больше за счет изменения времени. Колебательный контур "медленно раскачивается" по сравнению с катушкой и имеет меньшее напряжение по сравнению с E_c катушки.

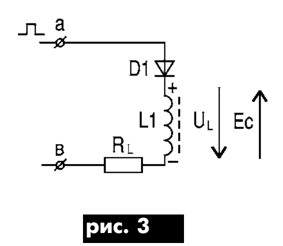


рис. 3

Поэтому теоретически в диодном контуре можно получить добротность почти в 4 раза выше, чем в обычном контуре. Реально получается меньше, так как есть сглаживающее влияние конденсатора, дополнительные потери в диодах (их прямое сопротивление входит в потери контура) и др.

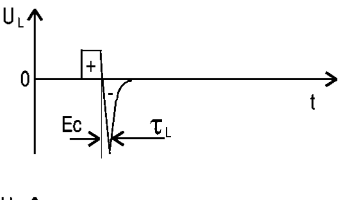
Для практических расчетов можно считать, что добротность такого контура выражается формулой:

$Q_Д=2(L/C)^{1/2}/r_K$, (5)

где L - индуктивность одной катушки контура, а резонансная частота ориентировочно рассчитывается по формуле (1), но индуктивность берется равной половине индуктивности одной катушки:

$f_{0\ Д}=1/2\pi((L/2)C)^{1/2}$. (6)

Такой выигрыш в добротности по срав-



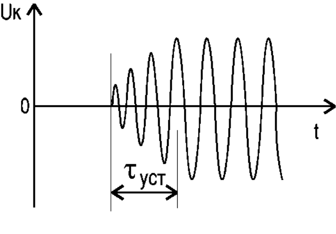


рис. 4

рис. 5

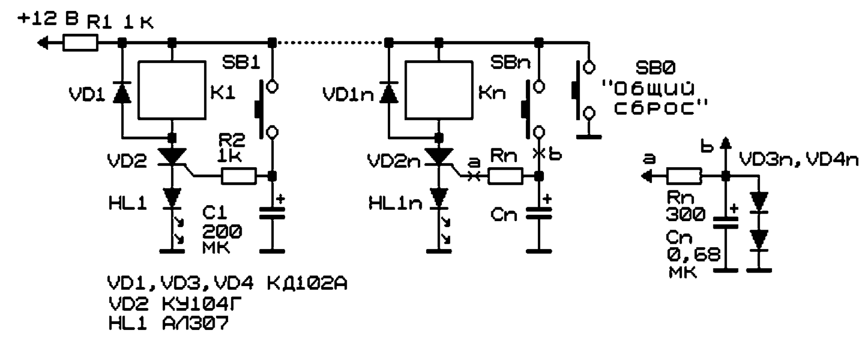
нению с обычными контурами технологически получить трудно, поэтому данная схема может пригодиться для мощных высоковольтных выходных каскадов, где напряжение на контуре намного больше, чем напряжение прямого падения на диодах, т.е. 0,7...1,5 В.

В качестве примера исполнения контура можно привести схему диодного параллельного колебательного контура (**рис.5**).

Литература

1. Изюмов Н.М., Линде Д.Л. Основы радиотехники. - Ленинград: Энергия, 1965.
2. Куликовский и др. Справочник по радиоэлектронике. - М.: Энергия, 1967. - Т.1
3. Кузьмичев В.Е. Законы и формулы физики: Справ. - К.: Наукова думка, 1989.

Многопозиционный тиристорный переключатель



М.А. Шустов, г. Томск, Россия

Тиристорное устройство, позволяющее создать аналог многокнопочного переключателя с зависимой фиксацией положения и использующее для управления кнопочные элементы, работающие без фиксации, показано на рисунке. В отличие от своего механического прототипа кнопки электронного коммутатора могут быть пространственно разнесены на значительное расстояние, причем количество кнопок (каналов коммутации) не ограничено.

Тиристоры, как современные полупроводниковые коммутационные элементы, широко используют для включения и отключения нагрузки - узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры, электродвигателей, обмоток реле, ламп накаливания и т.п. Их особенность и основное отличие от транзисторов заключается в том, что тиристоры обладают двумя устойчивыми состояниями, исключая какие-либо промежуточные: "включено", когда сопротивление полупроводникового прибора минимально и "выключено", когда сопротивление тиристора максимально. В идеале эти сопротивления должны приближаться к нулю или бесконечности.

Известно, что для включения тиристора на его вход достаточно хотя бы кратковременно подать управляющее напряжение. Отключить тиристор можно только кратковременным отключением его питания либо сменой полярности питающего напряжения. Обычно включают и отключают тиристорные коммутаторы двумя кнопками. Менее известны однокнопочные схемы управления тиристорами.

Принцип работы многопозиционного тиристорного коммутатора основан на динамических зарядно-разрядных процессах в цепях управления тиристорами. В схеме может быть использовано несколько тиристоров, однако для упрощения схемы на рисунке показано лишь два идентичных канала. Остальные каналы коммутации могут быть подключены аналогично предыдущим.

В исходном состоянии (см. рисунок) тиристоры в схеме отключены. При нажатии на кнопку управления, например, SB1, конденсатор C1 с относительно большой емкостью оказывается подключенным к источнику питания через общий токоограничивающий резистор R1. В результате заряда конденсатора возникает бросок тока, по последствиям равноценный кратковременному замыканию анодов всех тиристоров на общую шину. Любой из тиристоров, если он был ранее включен, отключается. В то же время задействованный конденсатор накапливает энергию. После отпускания кнопки конденсатор разряжается на управляющий электрод тиристора, включая его. Для включения любого другого канала нажимают соответствующую данному каналу кнопку. Происходит сброс (отключение) ранее задействованной нагрузки и включение новой нагрузки. Кнопка SB0 предназначена для общего отключения нагрузок.

В схеме предусмотрена светодиодная индикация задействованного канала, поэтому максимальный ток нагрузки каждого из каналов ограничен значением 20 мА.

Детали. Вместо накопительных конденсаторов большой емкости могут быть использованы диодно-конденсаторные цепочки (см. рисунок). Это позволяет заметно снизить рабочее напряжение до 1,5...3 В и емкость конденсаторов C1-Cn.

В качестве нагрузки использованы низковольтные реле типа РМК-11105 на рабочее напряжение 5 В с сопротивлением обмотки 350 Ом. Резистор R1 ограничивает ток короткого замыкания и ток максимального потребления коммутатора на уровне 10...12 мА при напряжении питания 12 В.

Для начинающих

Эта рубрика, которую мы только начинаем формировать, предназначена как для тех, кто делает первые шаги в радиоэлектронике, так и для их наставников. В редакцию поступило большое количество писем, в которых читатели просят публиковать такие материалы, как это раньше было в рубрике "Радиошкола".

Опыт работы "Радиошколы" показал, что журнал не может заменить школу или кружок, в которых есть возможность под руководством опытных руководителей получить систематические знания и практическую подготовку. Поэтому публиковать учебные материалы мы не будем, но постараемся организовать дело так, чтобы оказывать практическую помощь простыми схемами из доступных деталей с хорошим объяснением принципа работы, сборки и наладки.

Для ускорения решения этой задачи обращаемся в первую очередь к наставникам юных радиолюбителей: давайте делиться опытом друг с другом, ведь каждый из Вас нуждается в новых идеях, решениях и схемах, в то же время каждый из Вас несет в себе ценный опыт, накопленный за годы работы с детьми. Предложите в наш общий котел те схемы с подробным описанием, которые Вы уже используете в работе. Если из сотни наставников каждый пришлет только одну схему, то все будут иметь по 99 новых схем для дальнейшей работы. Те схемы, которые еще будут ждать своей очереди к опубликованию, мы сможем высылать по запросам руководителей кружков или выставить их на сайте издательства в Интернет для общего пользования.

Приглашаем также наших постоянных авторов к сотрудничеству по созданию добротных материалов для начинающих. Требования к материалам одно: все должно быть четко и ясно, а главное - просто для повторения. Со своей стороны редакция гарантирует особый подход к авторам, которые включатся в благородное дело воспитания новых радиолюбителей.

"Простой фазоуказатель" Н. Сафонкина (Радио, 9/2002, с.40) позволяет определить порядок следования фаз в трехфазных электросетях с нулевым проводом, с которым соединяют клемму ХТ3 прибора, а клеммы ХТ1 и ХТ2 подключают к двум из трех фазных проводов (**рис.1**). Если порядок следования фаз соответствует маркировке клемм, то лампа HL1 светиться в полный накал. Если фазные провода соединены с прибором в обратном порядке, то лампа светится очень слабо или не светится вообще.

Детали. В качестве VS1, кроме указанного на схеме, пригодны тиристоры Т112-10-5, КУ202Н. Диод КД105В можно заменить любым из серии КД209. HL1 - лампа накаливания на 26 В, 0,12 А, подойдет и другая с номинальным током не менее тока удержания тиристора. Необходимо лишь подобрать резистор R1 соответствующего номинала и мощности, а также соответственно номинальному линейному напряжению в сети.

Устройство смонтировано в корпусе из изоляционного материала подходящих размеров, на передней панели которого установлены клеммы ХТ1-ХТ3 и патрон с лампой HL1.

"Регулятор тактов стеклоочистителя" А. Куземы *(http://vksn.narod.ru/auto/vrl93s.html)* позволяет получить регулируемый пульсирующий режим работы стеклоочистителя на автомобилях ранних выпусков, например "Москвич-2140", и некоторых современных моделях. В отличие от ранее опубликованных устройств этот

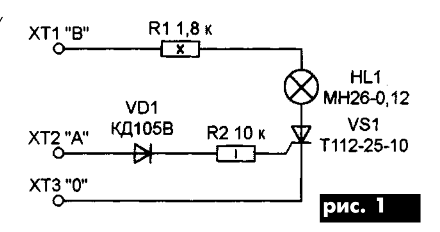


рис. 1

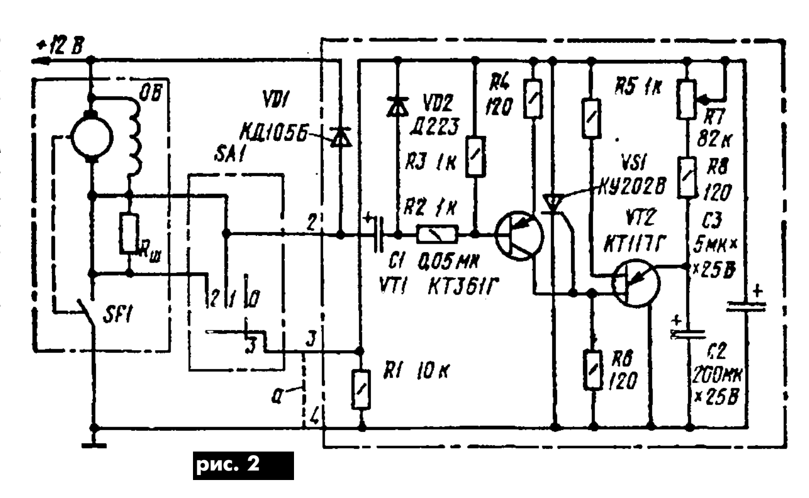


рис. 2

рис. 3

рис. 4

рис. 5

рис. 6

регулятор (**рис.2**) рассчитан на использование штатного переключателя режимов работы стеклоочистителя и является бесконтактным. Подключение схемы к переключателю не изменяет существующих режимов работы щеток (быстрый, медленный), а только задает паузу между тактами этих режимов. Пауза задается переменным резистором, ручка которого выведена на лицевую панель приборов.

Подключение схемы четырехпроводное: клеммы 3, 4 устройства подключают в разрыв общего провода (а) переключателя, клемма 2 (вывод конденсатора С1) - к контакту 1 переключателя "малая скорость электродвигателя", клемма 1 - к шине питания +12 В.

Все элементы размещены на печатной плате, помещенной в пластмассовый корпус, и закреплены на переменном резисторе R7, являющимся одновременно элементом крепления устройства на приборном щитке.

Детали. Резисторы типа МЛТ, переменный резистор типа СП-1, конденсаторы С2, С3 типа К50-6, С1 - МБМ, диоды VD1 - Д223, VD2 - КД105Б.

Установка тиристора на радиатор не обязательна. Устройство некритично к замене полупроводниковых элементов.

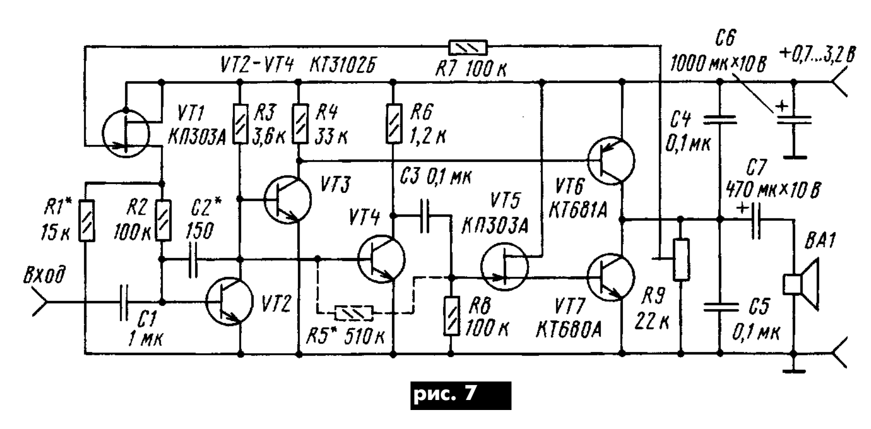


рис. 7

"Блок управления электродвигателем швейной машины" Н. Шуков (Радио, 9/2002, с.38). В предлагаемой конструкции применена самодельная педаль, снабженная оптическим датчиком положения (оптрон U1 с открытым оптическим каналом), причем резкое нажатие на нее вызывает форсированный разгон двигателя. Заданная педалью частота вращения не изменяется под характерной для швейных машин переменной нагрузкой на вал двигателя. Имеется возможность ограничить максимальную частоту, причем порог ограничения можно регулировать в процессе шитья.

Схема блока управления (без силовых узлов) изображена на **рис.3**. Как показано на **рис.4**, на корпусе 1 электродвигателя закреплена винтом 2 небольшая плата. Установленный на ней оптрон 3 входит в специально просверленное отверстие корпуса 1. Оптическое окно оптрона должно находиться на расстоянии 1...2 мм от насаженной на вал 5 крыльчатки вентилятора 4. На обращенную к оптрону поверхность крыльчатки нанесена маска - 16 светлых полос (см. рис.4, вид А, деталь 4). Корректировкой положения оптрона относительно крыльчатки и подборкой номинала резистора R3 добиваются максимального размаха импульсов на коллекторе транзистора VT1 при вращении вала двигателя.

Конструкция педали показана на **рис.5**, где 2 - ее подвижная часть, 1 - неподвижное основание. Они соединены пружиной 3, противодействующей нажатию. Оптрон 4 (U2 аналогичный U1, см. рис.1) размещен на основании 1. Номинал резис-

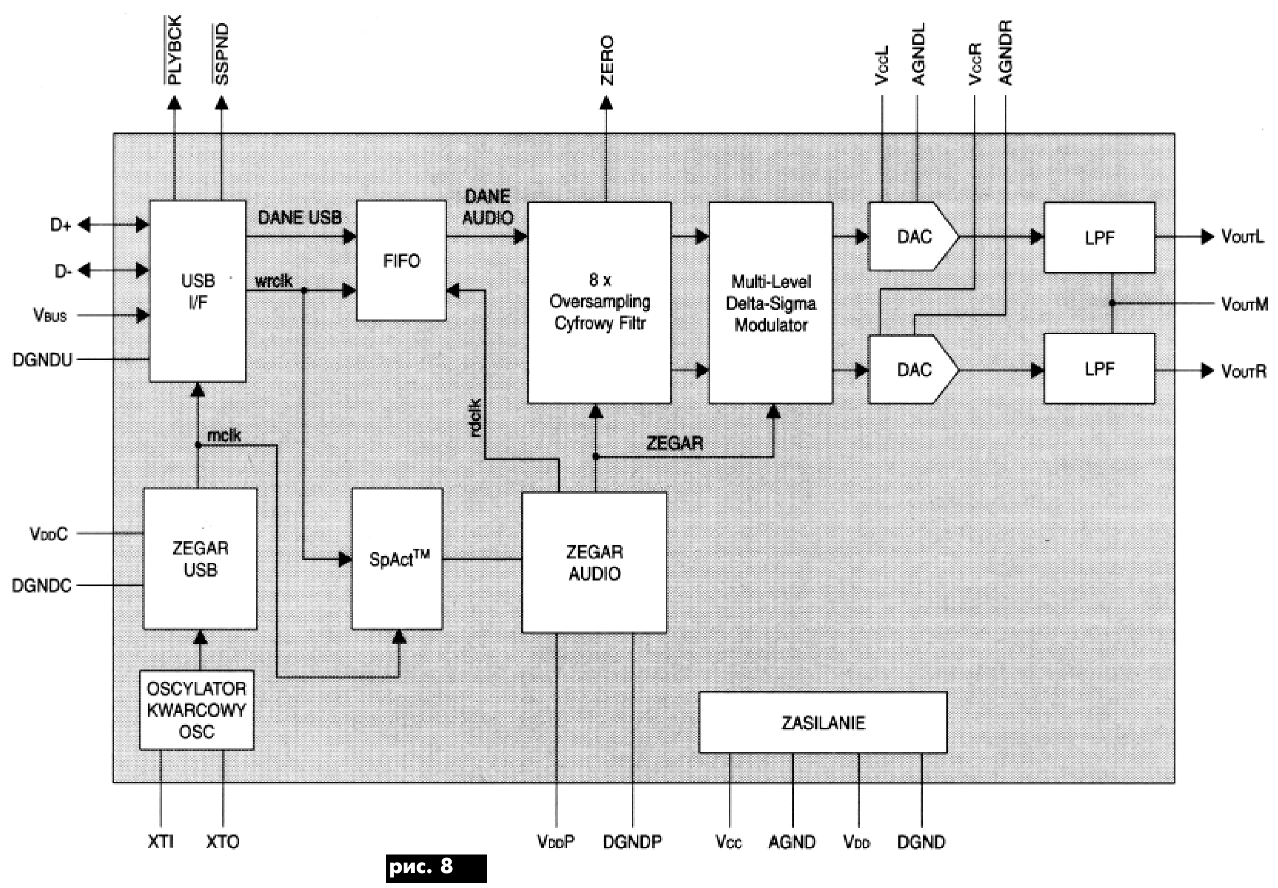


рис. 8

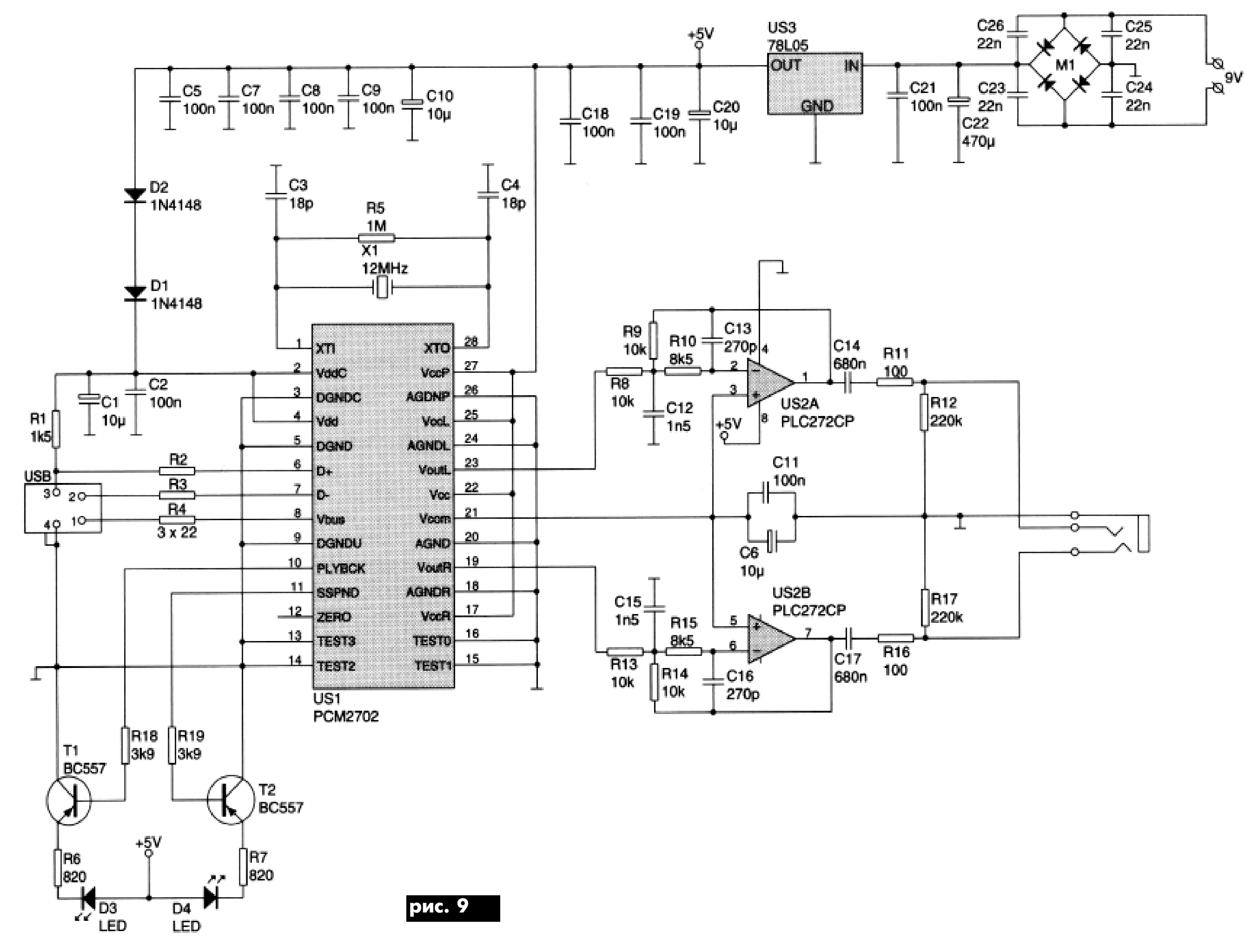


рис. 9

тора R7 выбран таким, что полному ходу педали соответствует изменение напряжения на выходе ИМС DA1 от 0 приблизительно до –8 В.

На **рис.6** показана схема силовой части блока управления, нумерация ее элементов продолжает начатую на рис.3. Блок можно питать от любого стабилизированного источника с выходными напряжениями +9 и –9 В, способного отдавать ток не менее 100 мА по цепи положительного напряжения и 30 мА - отрицательного. Переменное напряжение 6 В подают на диодный мост VD1-VD4 от отдельной вторичной обмотки сетевого трансформатора. Если такой обмотки нет, можно воспользоваться дополнительным понижающим трансформатором, дающим нужное напряжение.

Детали. Постоянные резисторы типа МЛТ, переменный R24 - СП-1; подстроечные R12, R20 - СПО-0,15. Конденсаторы С1, С3, С5 - металлопленочные, С7 - МБГЧ, оксидные С2, С4, С6 - К50-35. Транзисторы КТ502В можно заменить КТ502А, КТ502Д, КТ502Е, КТ361Б, КТ361В, КТ361Г, а КТ503В - КТ503А, КТ503Д, КТ503Е, КТ315Б, КТ315В. КТ315Г. Вместо микросхемы К564АГ1 подойдет ее зарубежный аналог CD4098B, вместо КР140УД608 - К140УД6, К140УД7, КР140УД708. Диодный мост КЦ405Б можно заменить КЦ402А, КЦ403А, КЦ403Б, КЦ403В, диоды КД509А - КД503А, КД510А, КД518А.

При наладке блока управления желательно, чтобы двигатель был механически нагружен приводом швейной машины, работающей вхолостую (без ткани и ниток).

А. Паньшин **"УЗЧ для приемника с низковольтным питанием"** (Радио, 9/2002, с.18). Приемник с низковольтным питанием ограничивает число слушателей до одного из-за трудностей реализации звуковоспроизведения. Предлагаемая схема трехкаскадного двухполупериодного УЗЧ на семи транзисторах (**рис.7**) устраняет этот недостаток.

Технические характеристики

Ток покоя .... 7...10 мА
Напряжение питания .... 0,7...3,2 В
Максимальная выходная мощность при напряжении питания 2,8, 1,5, 1,0 В при работе на звуковую головку сопротивлением 8 Ом .... 110, 40, 12 мВт

Детали и настройка. Постоянные резисторы типа МЛТ-0,125, R9 - СП4-3. Конденсаторы С6, С7 типа К50-38, остальные керамические типа КМ-6 или импортные. Транзисторы VT1, VT5 - КП303А(Ж), VT2-VT4 - КТ3102А(Б) с коэффициентом передачи тока базы 150...200; VT6 - КТ681А; VT7 - КТ680А с коэффициентом передачи тока базы 150...200. Допустимо, если коэффициент усиления по току транзистора VT3 будет больше, чем у VT4, а VT6 больше, чем у VT7.

Сборку УЗЧ нужно начинать с подбора пары транзисторов VT5 и VT7 (при напряжении 1 В ток коллектора VT7 должен быть в пределах 6...10 мА). Затем распаивают все детали, кроме R1, сопротивление которого подбирают таким, чтобы при $U_{кол\ VT6,\ VT7}=0{,}5U_{пит}$ (при $U_{пит}=0{,}8...1{,}6$ В) напряжение удерживалось бы с точностью до 0,05 В.

Если предполагается работа УЗЧ при $U_{пит}=1{,}8...3{,}2$ В, то настройку производят в этом диапазоне напряжений. С повышением $U_{пит}=2{,}4...3{,}2$ В из-за изменения режимов транзисторов VT1-VT3 напряжение средней точки начинает отставать на 0,15...0,2 В, что не имеет большого значения. Достаточно точно установить $U_{кол\ VT6,\ VT7}$ при наименьшем $U_{пит}$.

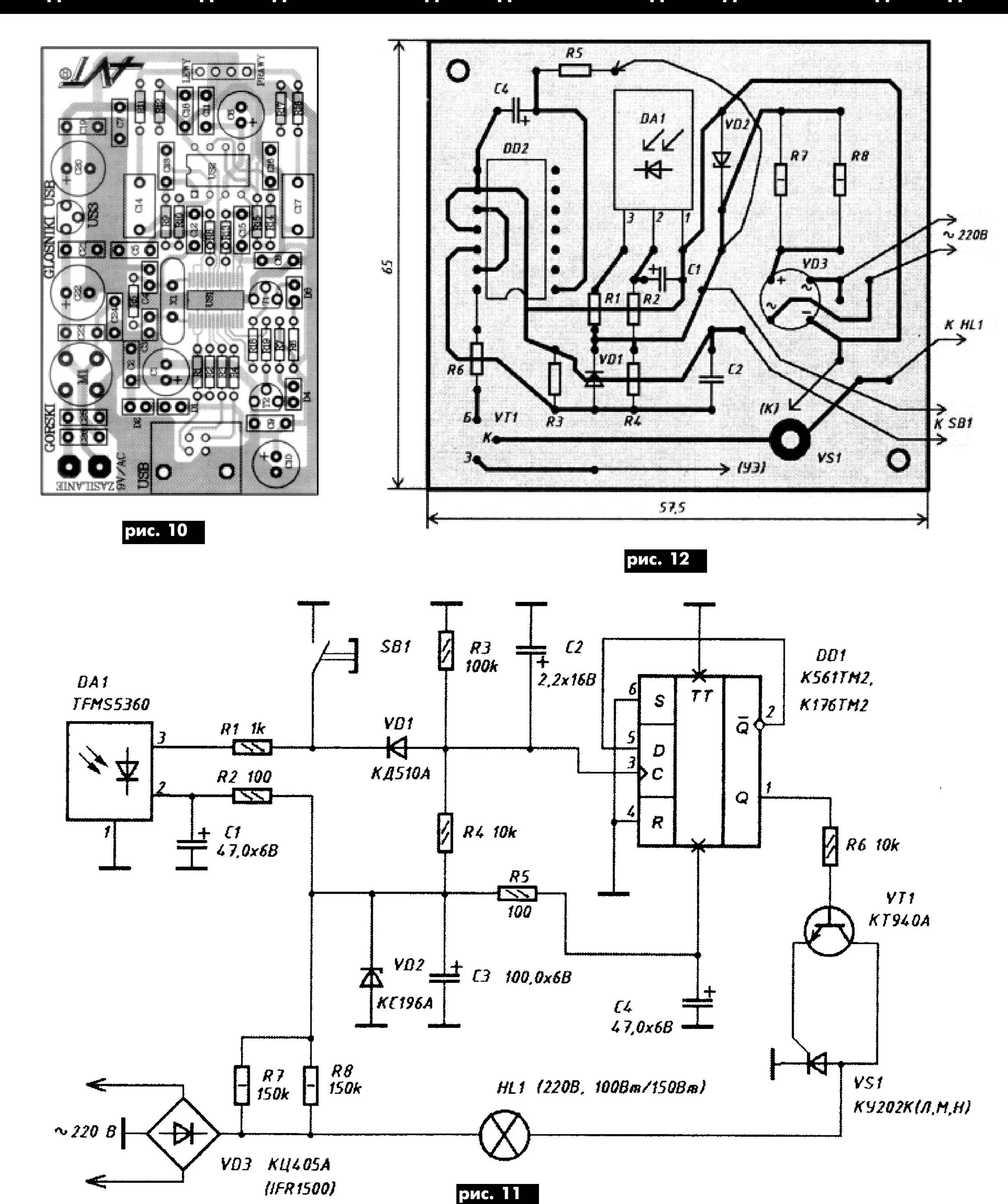


рис. 10

рис. 12

рис. 11

"Звуковая карта с интерфейсом USB" К. Горского (Elektronika Practyczna, 11/2002, с.31). Устройство собрано на базе ИМС PCM2702 (см. **рис.8**), которая является стереофоническим 16-битным преобразователем А/С, работающим с интерфейсом USB. В состав устройства входят также цифровой фильтр с 8-кратным усилением, цифровой регулятор мощности выходного сигнала, а также таймер и система синхронизации. Рабочие частоты сигналов 48, 44,1 и 38 кГц для 16-битного цифрового аудио-, стерео- и моносигнала. Напряжение питания 1,6...2,4 В. Эта ИМС является "сердцем" звуковой карты (**рис.9**). Через разъем USB происходит физическое подключение к ПК. Два светодиода LED сигнализируют о прохождении аудиосигнала через интерфейс.

После подключения к ПК при использовании Windows-98 следует проинсталлировать соответствующую программу. Печатная плата устройства представлена на **рис.10**.

"Выключатель освещения с ПДУ" А. Филиповича (Радиолюбитель, 8/2002, с.7) предназначен для включения освещения с помощью любого пульта ДУ. Устройство (**рис.11**) содержит приемник инфракрасного излучения, выполненный на ИМС IFMS5560.

При наладке следует учесть, что лампа накаливания питается постоянным напряжением, выпрямленным с помощью моста VD3, поэтому максимальная мощность лампы напрямую зависит от параметров диодной сборки. Печатная плата приведена на **рис.12**.



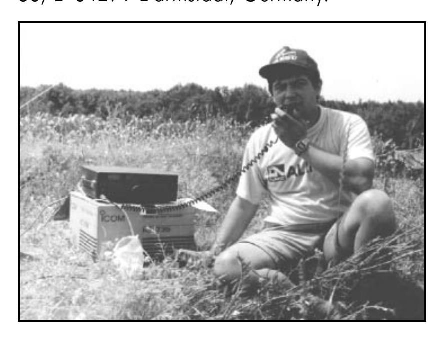
БЮЛЛЕТЕНЬ КВ+УКВ

ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ СВЯЗЬ И РАДИОСПОРТ

Ведущий рубрики **А. Перевертайло**, UT4UM

DX-NEWS by UX7UN (tnx VO1NA, DL5XL, I1JQJ, DL5EBE, UT5UAG, JH7OHF)

DL, GERMANY ant - Felix Riess, DL5XL, будет работать в качестве радиооператора и инженера-электронщика на немецкой полярной станции "Neumayer" (WABA DL-03) на ледовом шельфе Eckstrom (AN-016) в Антарктиде в период антарктической зимы с марта по ноябрь 2003 г. Он планирует работать в любительском эфире в свое свободное время в основном CW (но также и SSB, RTTY, PSK31 и HELL) позывным DP1POL. QSl via DL1ZBO по адресу: Rainer Hilgardt, Hans-Sachs-Weg 38, D-64291 Darmstadt, Germany.



I, ITALY - операторы из ARI Lecce будут работать на специальной станции IU7LE в течение уик-эндов в честь 75-летия ARI, итальянской радиолюбительской ассоциации - члена IARU. QSL via I7PXV.

LU, ARGENTINA ant - три аргентинские антарктические станции должны появиться на 21365 kHz в 21 UTC, в net'е, который ведет Masa, JE1LET. Это LU1ZD со станции "San Martin" (WABA LU-11) на о-ве Barry в бухте Marguerite (AN-016); LU1ZG со станции "Belgrano II" (WABA LU-08) на берегу Luitpold Coats (AN-016); LU1ZV со станции "Esperanza" (WABA LU-06) на полуострове Trinity (AN-016).

ZK3, TOKELAU isl. - Atsu, 5W1SA, будет работать из Tokelau (OC-048) начиная с декабря. Его позывной ZK3SA. QSL via JH7OHF.

ZS, SAR - Rudi, ZS6DX, работал специальным позывным ZS02AM (AM означает African Moment) с 30 ноября по 31 декабря в связи с полным солнечным затмением, которое произошло 4 декабря. QSL via ZS6DX.



ZS, SAR ant - op. Anthon, ZS7/ZS4AGA, будет находиться на "E-Base" (WABA ZS-04). Он планирует работать SSB на 21275 kHz в 17 UTC по понедельникам. QSL via ZS4A.

S2, BANGLADESH - Takeda, JF1EQA, активен в настоящее время из Дакки, Бангладеш, позывным S21YY на диапазонах 80...10 м в основном SSB. QSL via JM1HXU.

VP8, FOLKLAND isl. - Mike, GM0HCQ, возвратился домой и сейчас займется рассылкой QSL за свою работу позывными VP8SGK, VP8SIG, VP8ROT и VP8CMH/mm. QSL направлять по адресу: Mike Gloistein, 27 Stormont Way, Scone, Perthshire, PH2 6SP, Scotland, UK.

3C, GUINEA - Vitaly, VE6JO, будет активен позывным 3C2MV (и/или 3C2A, если ему удастся получить запрошенный им первоначально позывной) с о-ва Bioko (AF-010), Экваториальная Гвинея. QSL via VE6JO.



5T, MAURITANIA - группа членов International Amateur Radio Volunteers (IARV) будет активна из Мавритании на диапазонах 160...10 м CW, SSB и RTTY. Они будут использовать позывные 5T5PBV (JA1PBV), 5T5RUZ (JA8RUZ), 5T5RQ (JA6RQ) и 5T5CPS (JA1CPS). QSL via home calls. Они также планируют работать из Западной Сахары позывным S07U. QSL via JA1UT.

9Q, ZAIRE - Michel, F6COW, будет работать со станции 9S1X, в том числе в CQ WW DX CW Contest в категории SOAB. QSL via F2YT.

Patrick, 9Q1A (F6BLQ), будет работать в ARRL 10 Meter Contest позывным 9S1X (только SSB), затем он и Nicole, 9Q1YL, уедут из Киншасы. Они переедут в г. Matadi, откуда планируют возобновить работу в эфире (вначале на проволочные и вертикальные антенны, затем - на бимы).

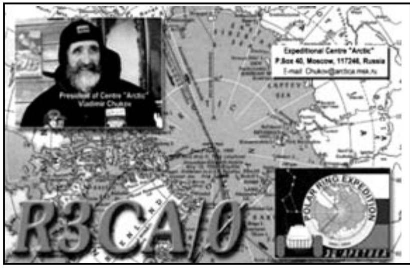
DU, PHILLIPINES - Alan, K6ACZ/DU, будет активен с Филиппин в основном SSB, в том числе в ARRL 10 Meter Contest. QSL via K6ACZ.

FG, GUADELUPA - Jack, F6HMJ, будет активен на всех диапазонах позывным TO2FG из Гваделупы (NA-102, DIFO FG-001) с 15 декабря по 15 января. QSL via F6HMJ.

HL, S.KOREA ssh - Lee, DS4CNB, сообщил, что он присоединится к экипажу корейской полярной станции "King Sejong" (WABA HL-01), расположенной на о-ве King George, Южные Шетландские о-ва (AN-010). Он будет работать там с 1 декабря 2002 г. по 30 ноября 2003 г. и будет активен в эфире на всех диапазонах всеми видами излучения позывным HL0KSJ или D88S. QSL по адресу: Lee Dae Ryung, P.O Box 30, Tongyung 650-600, South Korea.



HR, HONDURAS - Gerard, F2JD, пробудет в Гондурасе с 10 декабря 2002 г. по 3 марта 2003 г. и будет работать в эфире позывным HR5/F2JD (на 160...6 м SSB и CW). Он будет базироваться в La Entrada de Copan, но может также выйти в эфир с нескольких островов IOTA. QSL via F6AJA.



JT, MONGOLIA - JV5C - это специальная станция, которая активна из Bayanbuural (120 км к северу от Улан-Батора), Монголия, по случаю 840-й годовщины со дня рождения Чингисхана. Ищите их на CW (1840, 3520, 7020, 10105, 14020, 18078, 21020, 24900 и 28020 кHz) и в SSB (1860, 3795, 7060, 14220, 18140, 21220, 24920 и 28420 kHz). QSL via JT1KAA по адресу: P.O. Box 830, Ulaanbaatar-24, Mongolia.

TZ, MALI - Mac, TZ6JA, снова отправляется по делам в Бамако, Мали. Он планирует работать на 40, 20, 17, 15, 12 и 10 м только SSB. QSL direct по адресу: Mac Obara, P.O.Box 59, Tama, 206-8691 Japan или direct JA3EMU (Toshiyuki Tanaka, 11-22 Higashi-Kourishinamachi, Hirakata, 573-0077 Japan).

UR, UKRAINE ant - Роман Братчик, UT7UA, войдет в состав украинской антарктической экспедиции на предстоящий сезон и будет работать в эфире со станции "Академик Вернадский" (WABA UR-01) на о-ве Galindez (AN-006), Антарктика.

YI, IRAQ - Mike/OM2DX, Jaro/OM3TZZ (ex SU9ZZ), Robo/OM1KW и Peter/OM6TX (YI9OM) будут участвовать в CQ WW DX CW Contest под позывным YI0M. Peter закончит свою работу в посольстве Словакии в Багдаде несколько дней спустя после контеста, но в эфире его заменит Mike (OM2DX), который сейчас ожидает лицензии. QSL via OM3JW.



Зимняя активность
EUROPE
EU-025 IT9NVA
EU-026 JW0HU
EU-041 IM0/IK2YSE
EU-041 IM0/IK2YSE
EU-075 SV8UM
EU-092 GM0LVI/p
EU-092 GM0LVI/p
EU-183 YP1W
ASIA
AS-025 UA0FAA
AS-031 JM3FVL/JD1
AS-041 JI5USJ/4
AS-062 RU0LM/0
AS-153 VU2HFR
AS-163 R3CA/0
AS-164 R3CA/0
AS-165 XY0TA
AFRICA
AF-003 ZD8Z
AF-010 3C2MV
AF-072 C98DC
N. AMERICA
NA-012 TI9JJP
NA-012 TI9JJP
NA-021 8P9HT
NA-021 8P9HT
NA-021 8P9Z
NA-034 AE4WK
NA-036 P40K
NA-036 P40TA
NA-037 KL7JR
NA-073 V31MF
NA-073 V31MX
NA-073 V31MX
NA-102 TO2FG
NA-113 AA8LL/C6A
NA-113 C6ALB
NA-113 K8LIZ/C6A
NA-140 N2CW/3
NA-158 WL7O
NA-160 HR3/JA6WFM
NA-188 XF4IH
NA-222 KL7AK/p
S. AMERICA
SA-003 PY0FT
SA-006 PJ2T
SA-006 PJ2T
SA-008 AY1XS
SA-019 PW6AI
SA-055 LU1AEE/D
SA-055 LU7DW/D
SA-055 LU8EKC/D
SA-055 LW8EXF/D
SA-060 ZW8P
SA-060 ZW8P
SA-066 YW1T
SA-093 HK3JJH/4
OCEANIA
OC-002 VK9XE
OC-015 T24DX
OC-017 T30ES
OC-019 W6YOO/KH6
OC-023 KH6GMP/KH3
OC-023 KH6GMP/KH3
OC-032 FK/W6YOO
OC-045 W6YOO/KH8
OC-048 ZK3SA
OC-059 V63CP
OC-067 FO/W6YOO
OC-090 DZ1MS
OC-097 5W0HA
OC-126 DX0L
OC-137 VK2IAY/p
OC-138 VK6LC/4
OC-156 3D2YOO
OC-172 VK2IAY/p
OC-186 YE2R
OC-251 VI3JPI
ANTARCTICA
AN-005 VK0MQI
AN-011 KC4/NK3T
AN-011 ZL5CP

СОРЕВНОВАНИЯ
CONTESTS
Новости для радиоспортсменов

Календарь соревнований по радиосвязи на КВ (февраль)

Дата	Время UTC	Название	Режимы
1 - 2	00.00 - 24.00	New Hampshire QSO Party	All
1- 2	00.00 - 24.00	Vermont QSO Party	All
1- 2	00.01 - 24.00	Ten-Ten Int. Winter QSO Party	Phone
1	08.00 - 11.00	NSA Fųrsamlingstest Winter	SSB
1- 2	14.00 - 02.00	FYBO Winter QRP Field day	CW
1	14.00 - 24.00	Minnesota QSO Party	CW/SSB/RTTY
1	16.00 - 19.00	AGCW Straight Key Party	CW
1- 2	17.00 - 05.00	Delaware QSO Party (1)	All
1- 2	18.00 - 24.00	Mexico International RTTY Contest	RTTY
2	00.00 - 04.00	North American Sprint Contest	SSB
2	08.00 - 11.00	NSA Fųrsamlingstest Winter	CW
2- 3	13.00 - 01.00	Delaware QSO Party (2)	All
4	02.00 - 04.00	ARS Spartan Sprint February	CW
8- 9	00.00 - 24.00	CQ World-Wide RTTY WPX Contest	RTTY
8- 9	00.00 - 24.00	Utah QSO Party	CW/SSB
8	11.00 - 13.00	Asia-Pacific Sprint - Spring - 20/40 m	CW
8- 9	12.00 - 12.00	PACC Contest	CW/SSB
8-10	14.00 - 02.00	YLRL YL-OM Contest	CW
8	17.00 - 21.00	FISTS Winter Sprint	CW
8- 9	20.00 - 05.00	Classic Radio Exchange	CW/SSB
8- 9	21.00 - 01.00	RSGB 1.8 MHz Contest	CW
9	00.00 - 04.00	North American Sprint Contest	CW
9	20.00 - 24.00	QRP ARCI Fireside SSB Sprint	SSB
10-15	13.00 - 01.00	School Club Roundup	All
15-16	00.00 - 24.00	ARRL International DX Contest	CW
15-16	00.00 - 24.00	YLISSB QSO Party	CW
15-17	14.00 - 02.00	YLRL YL-OM Contest	SSB
16	14.00 - 15.00	SSA Menadstest nr 2	SSB
16	15.15 - 16.15	SSA Menadstest nr 2	CW
19	19.00 - 20.30	AGCW Semi-Automatic Key Evening	CW
21-23	22.00 - 16.00	CQ WW 160-Meter Contest	SSB
22-23	06.00 - 18.00	REF Contest	SSB
22-23	13.00 - 13.00	UBA DX Contest	CW
23	09.00 - 11.00	High Speed Club CW Contest (1)	CW
23	15.00 - 17.00	High Speed Club CW Contest (2)	CW
23-24	17.00 - 03.00	North Carolina QSO Party	CW/SSB
23-24	22.00 - 03.59	CQC Winter QSO Party	CW/SSB

Радиоэкспедиция UE3FWM

В. Молотков, RZ3FQ.

С 6 по 8 декабря 2002 г. коллектив Домодедовского радиоклуба совместно с Детским морским центром (ДМЦ) "Альбатрос" г. Домодедово проводил традиционную радиоэкспедицию, посвященную Великой битве под Москвой в декабре 1941 г. Работа велась из с. Кашино в районе г. Волоколамск. Специальный позывной радиоэкспедиции UE3FWM был дан в память о моряках 64-й бригады морской пехоты. Работа проходила с двух рабочих мест на всех диапазонах кроме 160 м. В радиоэкспедиции приняли участие 35 человек, из них 19 - юные радиолюбители, курсанты ДМЦ "Альбатрос". QSL через бюро либо direct: Павлову Сергею, ул. Туполева, д. 4, кв. 60, Востряково-1, Московская область, 142021, Россия.

Это наша с тобой биография



Владимир Третьяков, UR7IRL

Владимир родился 23 февраля 1961 г. В эфире работает с 1984 г., бывший позывной UB5QVT. Любит охотиться за DX и новыми островами, увлекается дипломами. Владимир Третьяков - член Лиги радиолюбителей Украины, вице-президент Украинского QRP-клуба, а также член следующих клубов: UR-QRP-C #2; G-QRP-C #10098; U-DX-C #516; U-CW-C #438; KDR #125; CIGA # 529; HFC # 28-1. Имеет двоих сыновей, младший сын Павел имеет свой личный позывной UR6IRL.



ДИПЛОМЫ

AWARDS

Новости для коллекционеров дипломов

Севастополь - город морской славы. Учредитель: Севастопольское отделение Лиги радиолюбителей Украины. Для получения диплома необходимо набрать 100 очков. Для радиостанций Европы: за связь с мемориальной станцией г. Севастополь - 100 очков; за связь с коллективной станцией г. Севастополь - 50 очков; за связь с индивидуальной станцией г. Севастополь - 25 очков. Для радиостанций других континентов, а также за связи на диапазонах 160 м и УКВ очки удваиваются. Повторные связи засчитываются на разных диапазонах и разными видами излучения. Оплата диплома проводится почтовым переводом по курсу Укрсоцбанка на день оплаты: Украина - экв. 1$; СНГ - экв. 2$; остальные страны - экв. 5$. Адрес для отправки заявок: Рецарю Максиму Леонидовичу, пр-т ген. Острякова, д. 143, кв. 40, г. Севастополь-55, 99055, Украина.



"10x10". Учредитель: Quebec Radio Club. Для получения диплома необходимо провести 10 радиосвязей на диапазоне 10 м с радиостанциями провинции Quebec. Стоимость диплома: US $2 или 10 IRCs. Заявка, составленная на основании полученных QSL-карточек, высылается по адресу: Alex Desmeules VE2AFC, 41 Ste Catherine, BP4, Baie St Paul, QC G0A 1B0, Canada.

THE STAMPEDE CITY. Учредитель: Calgary Amateur Radio Association. Диплом выдается операторам радиостанций и радионаблюдателям всего мира. Для его получения необходимо набрать 10 очков за радиосвязи (наблюдения) с радиостанциями города Calgary (VE6). За радиосвязи с VE6AO, AP, AUZ, JI, MX, NQ (клубная станция), RQ, VK, VO и VE7DE начисляется по 2 очка, за другие радиостанции г. Калгари - по 1 очку. Засчитываются радиосвязи с 1 января 1962 г. Ограничений по диапазонам и видам работы нет. Стоимость диплома $3 US. Заявка без приложения QSL-карточек высылается по адресу: Award Manager, Stampede City Award, Calgary Amateur Radio Association, P.O.Box 592, Station "M", Calgary, AB, T2P 2J2, Canada.

WINNIPEG DX CLUB. Учредитель: Winnipeg Amateur Radio Club. Для получения диплома необходимо провести 31 радиосвязь с континентами: Африка - 5 QSO; Азия - 5 QSO; Европа - 5 QSO; Северная Америка - 5 QSO; Южная Америка - 5 QSO; Океания - 5 QSO; Антарктида - 1 QSO. Радиосвязи с каждого континента могут быть проведены с любыми странами, расположенными на нем, но Северная Америка должна быть представлена 5 радиосвязями с членами Winnipeg DX клуба: VE4AA, AE, AH, AS, AT, BJ, CJ, EW, MP, RP, SA, SK, SL, SW, XJ, SN. Стоимость диплома $3 US или 15 IRCs. Заявка без приложения QSL-карточек высылается по адресу: Sandy Wohl, VE4SW, 33 Cherryhill Road, Winnipeg, Manitoba, Canada R2V 2L1.

WORKED ALL WINNIPEG. Учредитель: Winnipeg Amateur Radio Club. Диплом выдается за проведение радиосвязей с 10 радиостанциями VE4. Если условия диплома выполнены на одном диапазоне или одним видом работы, то к нему выдается специальная наклейка. Засчитываются радиосвязи с 1 января 1971 г. Ограничений по диапазонам и видам работы нет, но радиосвязи через ретрансляторы не засчитываются. Стоимость диплома $2 US или 10 IRCs. Заявка без приложения QSL-карточек высылается по адресу: Awards Custodian, Gil Frederick VE4AG, 130 Maureen Street, Winnipeg, Manitoba, Canada, R3K 1M2.

WORKED ATLANTIC PROVINCES. Учредитель: Moncton Area Amateur Radio Club. Для получения диплома необходимо провести 7 радиосвязей с радиостанциями, расположенными в различных графствах канадских провинций Nova Scotia, New Brunswick, Prince Edward Island, Newfoundland и Labrador: с провинцией NS - 2 графства; с провинцией NB - 2 графства; с провинцией PEI - 1 графство; с провинциями VO1 или VO2 - 2 любые радиостанции. Стоимость диплома $2 или 5 IRCs. Заявка, составленная на основании полученных QSL-карточек, высылается по адресу: Moncton Area Amateur Radio Club, P. O. Box 73, Moncton, New Brunswick, E1C 8R9, Canada.

ZONE 2. Учредитель Club FER-HAM VE2RGA de Fermon. Диплом выдается операторам радиостанций и радионаблюдателям. Для его получения необходимо провести 3 радиосвязи (наблюдения) с радиостанциями WAZ зоны 2 (северо-восточная часть Северной Америки), причем у всех должны быть различные префиксы VA2/VE2, VO2, VE8. Радиостанции VA2/VE2 и VE8 должны находиться севернее 50° с. ш., а VE8 еще и восточнее 102° в. д. Все радиостанции VO2 находятся во 2-й зоне. Засчитываются радиосвязи с 1 января 1980 г. Стоимость диплома $3 US или 8 IRCs. Заявка, составленная на основании полученных QSL-карточек (они не высылаются) и подписанная двумя радиолюбителями, высылается по адресу: Zone 2 Award, c/o Gilles Soucy VE2GSO, P.O. Box 46, Fermont, QC G0G 1J0, Canada.

SIX NEWS (tnx UY5QZ)

FT/Z, Amsterdam Island - AF-002, Caroline, FT1ZK, в настоящее время активна на 6 м с маяком, работающим на 50.086 MHz; она пробудет на острове до конца января. QSL via F5JCB.

P4, ARUBA - Ken, K6TA, и Kay, K6KO, планируют работать с Арубы, IOTA SA-036, позывными P40TA и P40K соответственно в основном на диапазонах WARC и 6 м. Они примут участие в ARRL 10 м- и 160 м-Contest. QSL via WM6A.

Результаты украинских соревнований по радиосвязи на 50 МГц, проходивших 6-7 июля 2002 г.

Занятое место	CALL	QSO	Очки за QSO	QTH loc	Страны	Mult	Всего очков
1	UY5QZ	72	119565	48	17	65	7771725
2	UX0FF	105	165527	23	8	31	5224337
3	UY5ZZ	39	65851	29	12	41	2699891
4	UT2AM	35	55004	27	11	38	2090152
5	UY5ON	21	32469	16	9	25	811725
6	UT5JAJ	18	33328	12	5	17	566576
7	UT4PR	17	20963	12	6	18	377334
8	UT1YV	17	24729	10	5	15	370935
9	UW8SM	11	14087	8	6	14	197218
10	US4AS	9	13291	7	4	11	146201
11	US5UL	5	7281	5	5	10	72810

В эфире – хребет Уреньга, гора Два Брата

А. Зубрицкий, RA9ARJ



В южной части Саткинского р-на Челябинской обл. в 200 км к западу от Челябинска и в 30 км от ближайших городов Сатки и Бакала, в наиболее высокогорной части Южного Урала, расположен один из красивейших парков России - национальный парк "Зюраткуль". Территория парка простирается с севера на юг на 49 км, с запада на восток на 28 км. Одной из природных композиционных осей парка является пересекающий территорию с северо-востока на юго-запад хребет Уреньга.

Желание пойти в горы Таганай с радиоэкспедицией возникло не на пустом месте. Этому предшествовали многочисленные полевые дни и тренировочные выезды на близлежащие озера Акуля и Белое. Предварительно все разведав, приходим к выводу, что совершить восхождение можно при условии хорошей погоды и наличии опытного проводника. Как запасной вариант выбрали хребет Уреньга.

Утвержден состав экспедиции: Ваулин К.В., RU9BZ; Зубрицкий А.Б., RA9ARJ; Сыров С.С., RA9ARV; Пипков Е., RA9AHH; Сергеев В.М., RX9AAF; Бурчик Ю.Г., RA9ASG; Кречетов Ю.К., RA9ARG; Ишунин А.С., RX9AFF; Михалев А., RX9AOG; Ваулин Алеша, RK9ALU; Ишунин Антон, RN9ADA, Лоскутов В.П. - кинооператор. Две женщины, опытные туристки, согласились готовить для нас еду на протяжении всего похода.

Мы рвемся в поход, но буквально перед самым стартом узнаем, что тяжело и надолго заболел наш проводник. Решаем использовать второй вариант - хребет Уреньга, гора Два Брата.

13 августа 1998 г. в 16 ч выехали на двух "УАЗах". Пять человек и часть тяжелого оборудования ехали в первом "УАЗе", а остальные девять человек, запасная бочка бензина и антенное хозяйство - во втором.

Стало смеркаться, когда подъехали к реке Ай. В 22 ч пошел сильный ливень, который не прекращался практически все три дня экспедиции. На 144 МГц, не выходя из машин, провели краткое совещание и решили продолжать экспедицию.

Связываемся на 2 м с радиолюбителями Златоуста и объявляем им, что начинаем восхождение. Около отметки 700 м над уровнем моря в 02.30 останавливаемся. Подъем измотал всех до крайности. Волнуясь за детей, решаем отложить дальнейший подъем до утра и разбиваем основной лагерь.

Сказался опыт предыдущих полевых дней. Быстро устанавливаем 4 палатки, разводим костер под тентом, с полуоборота заводим бензоагрегат, устанавливаем на "телескопе" два инвертора на 20 и 40 м. В 03.36 на 40 м проводим первое QSO с RX9YX. Радиолюбители, несмотря на столь поздний час, ждали нас, и ночь прошла в очень высоком темпе. К утру "открылась" двадцатка, и начались связи с североамериканцами. В 08.00 пошли завтракать и менять позицию.



После завтрака решаем: поваров, ребят и кинооператора, который снимал фильм об экспедиции, оставить внизу. Сами же, вооружившись веревками, затаскиваем оборудование на отметку 1000 м над уровнем моря. Дальше с нашим тяжелым снаряжением идти нельзя.

Спустя 4 часа подъем завершен. В 12 ч начинаем устанавливать антенны. Быстро устанавливаем IV на 10, 15, 20, 40 м. Дождь закончился, но на смену ему пришло густое облако тумана. В тумане попытались установить 14-метровую мачту - согнули в дугу телескоп! Выход нашел Е. Пипков, RA9AHH, предложив в качестве мачт использовать двадцатипятиметровые ели. На верхушки привязываем веревки и натягиваем "Дельту" на 80 м и диполь на 160 м. Из оставшихся прямых трубок от согнутого телескопа и запасного комплекта набираем десятиметровую мачту и устанавливаем на нее GP на 144 МГц.

Все готово к 17 ч. Включаемся и работаем в эфире на наш диплом "Озерск" (за 1 QSO с RK9AZZ/p можно получить диплом). Количество радиолюбителей, зовущих нас, множится с каждым часом. Но появились и неприятные сюрпризы. Кто-то из местных упорно ставил помехи на частоту, долго и упорно "алекал". Чувствовалось, что это довольно опытный радист. Помехи ставил так "грамотно", что разобрать зовущие нас станции не было никакой возможности. Обидно! Наш результат мог быть во много раз лучше. Очень многие радиолюбители лишились возможности провести QSO с нами, а ведь даже такие небольшие радиоэкспедиции редки в наше время из-за отсутствия средств.

Вторая ночевка. Весело пылает костер, трещат сучья, которые в изобилии натаскали ребята. Опытный турист Сергеев В., RX9AAF, рассказывает нам о хребте Уреньга, название которого переводится как "Кленовый хребет". Протяженность его 70 км.

Ночью продолжаем работать на 40, 80 и 160 м. Отработали в эфире последнюю ночь и утром стали собираться домой. Быстро завтракаем, сматываем антенны, переносим грузы. До свидания, гора Два Брата! Мы уже начали привыкать к тебе.

Спускаясь с горы, "подслушали" разговор двух радиолюбителей из Златоуста на 144 МГц. Узнав о том, что экспедиция начала подъем на гору Два Брата, один из них с замиранием в голосе проговорил: "Сумасшедшие парни." Другой ответил: "А радиолюбители и есть сумасшедшие."

Считаем, что поход удался. Мы провели связи с 53 странами мира по списку DXCC и 48 областями бывшего СССР. Не менее 220 человек сработали с нами на наш диплом "Озерск".



С течением времени в руках любого радиолюбителя накапливается множество неисправных или просто ненужных компакт-дисков. Можно, конечно, их выбросить, а можно и найти им полезное применение. О практическом использовании старых CD пойдет речь в этой статье.

Широкополосная антенна УКВ на основе CD

И. Григоров, RK3ZK, г. Белгород, Россия

Многие малогабаритные радиостанции УКВ позволяют работать на прием в диапазоне частот 130...170 МГц. Широкополосная антенна промышленного изготовления, обеспечивающая небольшой КСВ в столь широкой полосе частот, стоит сравнительно дорого. Используя же старые компакт-диски, можно собрать такую антенну практически бесплатно.

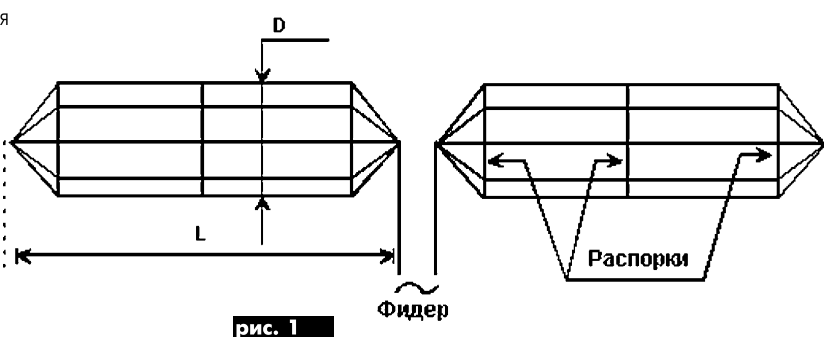


рис. 1

Активное сопротивление антенны, Ом

400
300
200
100
6-проводов
10- проводов
0.2
0.3
0.4
0.5
0.213
130 МГц
0.24
145 МГц
0.28
170 МГц
L/λ

рис. 2

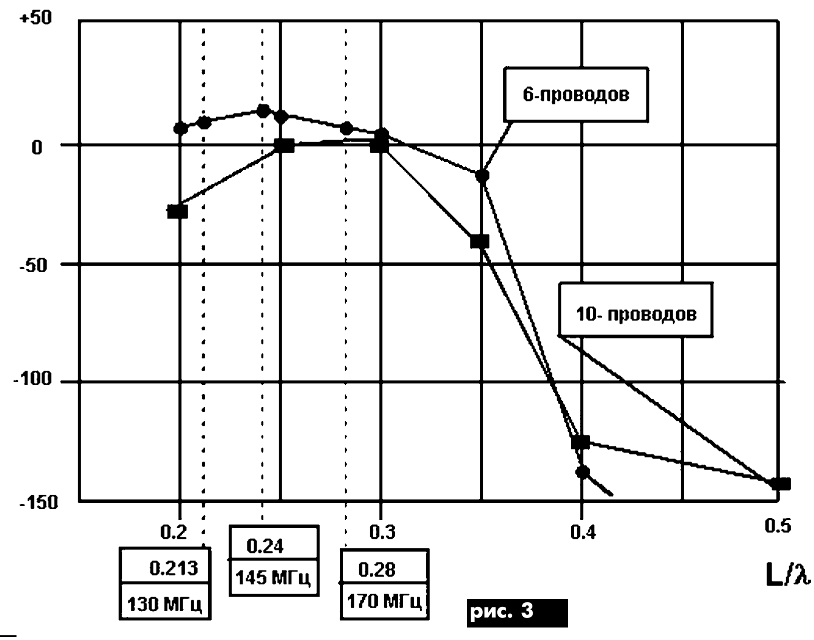


рис. 3

За основу конструкции широкополосной антенны выбран широкополосный диполь (**рис.1**), подробно описанный в [1]. Согласно методике, приведенной там же, рассчитаны размеры антенны и ее параметры. Расчет проводился для диаметра антенны D=110 мм (чуть меньше диаметра CD). Были рассчитаны два варианта: с 6-ю и 10-ю проводами диаметром 0,5 мм, образующими полотно антенны. На **рис.2** и **рис.3** показаны расчетные графики зависимостей (соответственно) активной и реактивной составляющих входного сопротивления антенны от ее длины.

Такой диаметр провода выбран не случайно. Дело в том, что для изготовления антенны автор использовал провод от петли размагничивания старого монитора. Внутри корпуса монитора, возле его экрана, установлена прямоугольная петля, содержащая несколько сот витков медного провода. Во время включения питания эта петля проводит размагничивание экрана. При использовании более толстого провода входное сопротивление антенны будет немного меньшим.

Для практического изготовления выбрана антенна, содержащая 6 проводников длиной L=49 см. Антенна такой длины имеет небольшую реактивность в полосе ее рабочих частот 130...170 МГц. Активное входное сопротивление антенны составляет 80 Ом на частоте 130 МГц, 100 Ом на частоте 145 МГц и 150 Ом на частоте 170 МГц. Для наглядной иллюстрации эти частоты указаны внизу рис.2 и рис.3.

Согласование антенны с коаксиальным кабелем волновым сопротивлением 50 Ом осуществляется с помощью отрезка 75-омного коаксиального кабеля (**рис.4**) длиной, равной четверти длины волны в кабеле на частоте 144 МГц. На частоте 130 МГц длина этого отрезка составляет 0,217λ, а на частоте 170 МГц - 0,292λ, поэтому во всем диапазоне 130...170 МГц обеспечивается неплохое согласование (КСВ не превышает 1,5). Расчетные данные по согласованию приведены в **таблице** (обозначения см. на рис.4).

Но, что хорошо в теории, не всегда под-

тверждается на практике. Возможны погрешности как при расчете, так и при изготовлении антенны. Предметы, расположенные в месте установки антенны, также влияют на ее параметры. Чтобы развеять все сомнения, автор изготовил теоретически рассчитанную антенну и измерил ее параметры.

Изготовление антенны. Для выполнения каждого плеча антенны используют три старых компакт-диска, в которых сверлом диаметром 1 мм сверлят по 6 отверстий на расстоянии 3 мм от края (**рис.5**). Затем подготавливают 12 отрезков провода длиной по 57 см, залуженные в указанных на **рис.6** местах, и 36 залуженных проводов диаметром 0,5 мм и длиной 12 мм, необходимые для крепления CD к проводам антенны.

Сборку антенны осуществляют в следующей последовательности. Складывают вместе 6 проводов. На одном из концов их сплетают и спаивают вместе. На первые залуженные места в их начало на длину 3 мм накручивают и припаивают провода, предназначенные для крепления CD. На провода антенны надевают CD. Проводники крепления CD накручивают на провода антенны за диском и припаивают (**рис.7**). Далее в такой же последовательности устанавливают другие CD. В верхней части антенны провод сгибают петлей. За эту петлю антенну впоследствии подвешивают в оконном проеме.

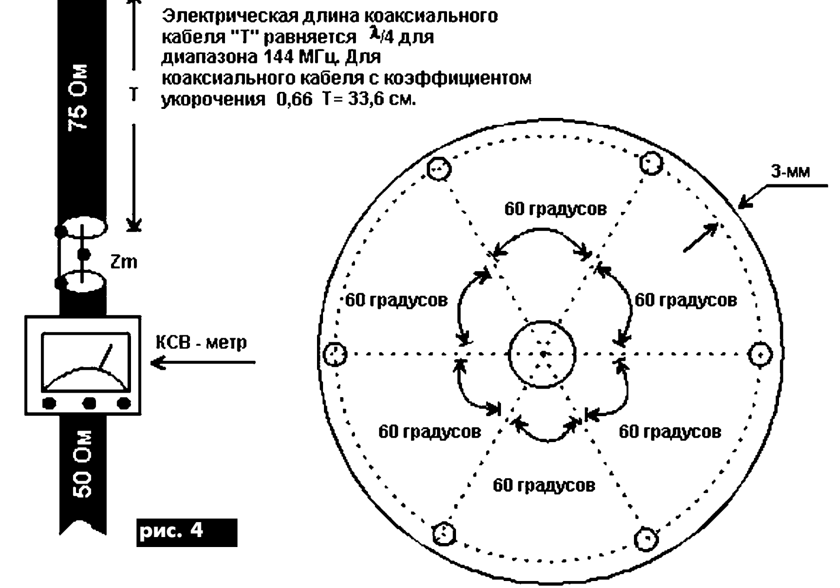


рис. 4

рис. 5

F, МГц	λ, см	L/λ	Za, Ом	Zm, Ом	T/λ	КСВ в кабеле 50 Ом
130	230	0,213	80+j7	68+j3,5	0,217	1,37
145	206	0,24	100+j12	55,5–j6,6	0,25	1,17
170	170	0,28	150+j6	39+j13	0,292	1,47

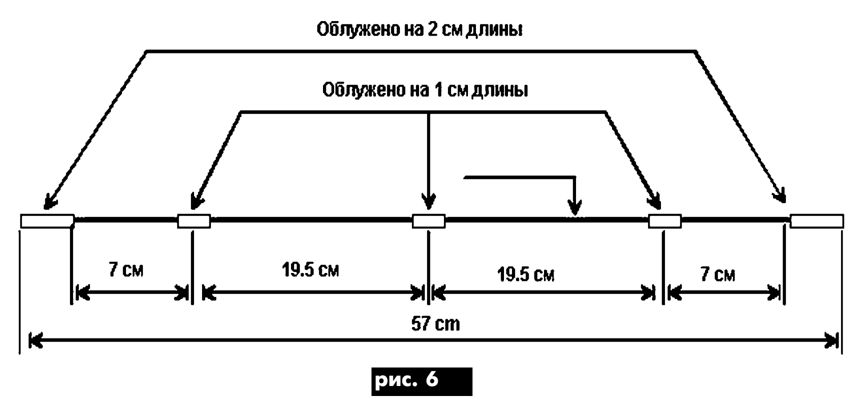


рис. 6

Провод крепления диска к проводу антенны

Провод антенны

CD

рис. 7

Во время испытаний изготовленной антенны на любительском диапазоне 144 МГц КСВ в коаксиальном кабеле 50 Ом, измеренный с помощью КСВ-метра на направленных ответвителях, не превышал 1,2 на краях этого диапазона. На частоте 170 МГц КСВ был равен 1,6, на частоте 130 МГц - 1,4. Таким образом, реальный КСВ в коаксиальном кабеле немного отличается от его расчетного значения.

Антенна показала хорошие результаты при работе с широкополосным приемником диапазона 130...170 МГц и неплохо работает на передачу в радиолюбительском диапазоне 144 МГц. Для дальнейших экспериментов со старыми CD рекомендую ознакомиться с [2], где описан способ изготовления широкополосной антенны на основе CD для любительского диапазона 10 м.

Литература

1. Айзенберг Г.З. Коротковолновые антенны. - М.: Радио и связь, 1985.
2. Филенко Н. Лазерные диски на антенну// www.krasnodar.online.ru/ham-radio.



Несмотря на большое количество противоугонных устройств, представленных на рынке, проблема охраны транспортных средств до сих пор остается актуальной. Срабатывание сигнализации не дает хозяину практически никаких преимуществ перед владельцами автомобилей без сигнализации, так как обычно окружающие никак не реагируют на вой сирены, а сам хозяин находится достаточно далеко. Помочь в этой ситуации может пейджер, который, находясь в кармане у хозяина, в случае взлома автомобиля сигнализирует об опасности угона, не создавая лишнего шума. Важным преимуществом пейджера является также то, что угонщик не знает о передатчике, находящемся в автомобиле, а значит, существует возможность, запеленговав его сигналы, найти уже угнанную машину.

Пейджер для автомобиля

С.М. Абрамов, г. Оренбург, Россия

Для охраны автомобилей выделена одна-единственная частота 26945 кГц. Поэтому, чтобы пейджер мог распознать свой передатчик, радиосигнал нужно кодировать. Примененные в данной конструкции микросхемы (кодер MC145026 и декодер MC145028) позволяют сформировать 19683 различные комбинации [2] при использовании одной рабочей частоты внутреннего генератора микросхемы.

Пейджер представляет собой приемник с декодером импульсной последовательности, на котором перемычками устанавливают выбранный код автомобиля. Звуковой сигнализатор пейджера включается только при совпадении принятого ко-

рис. 1

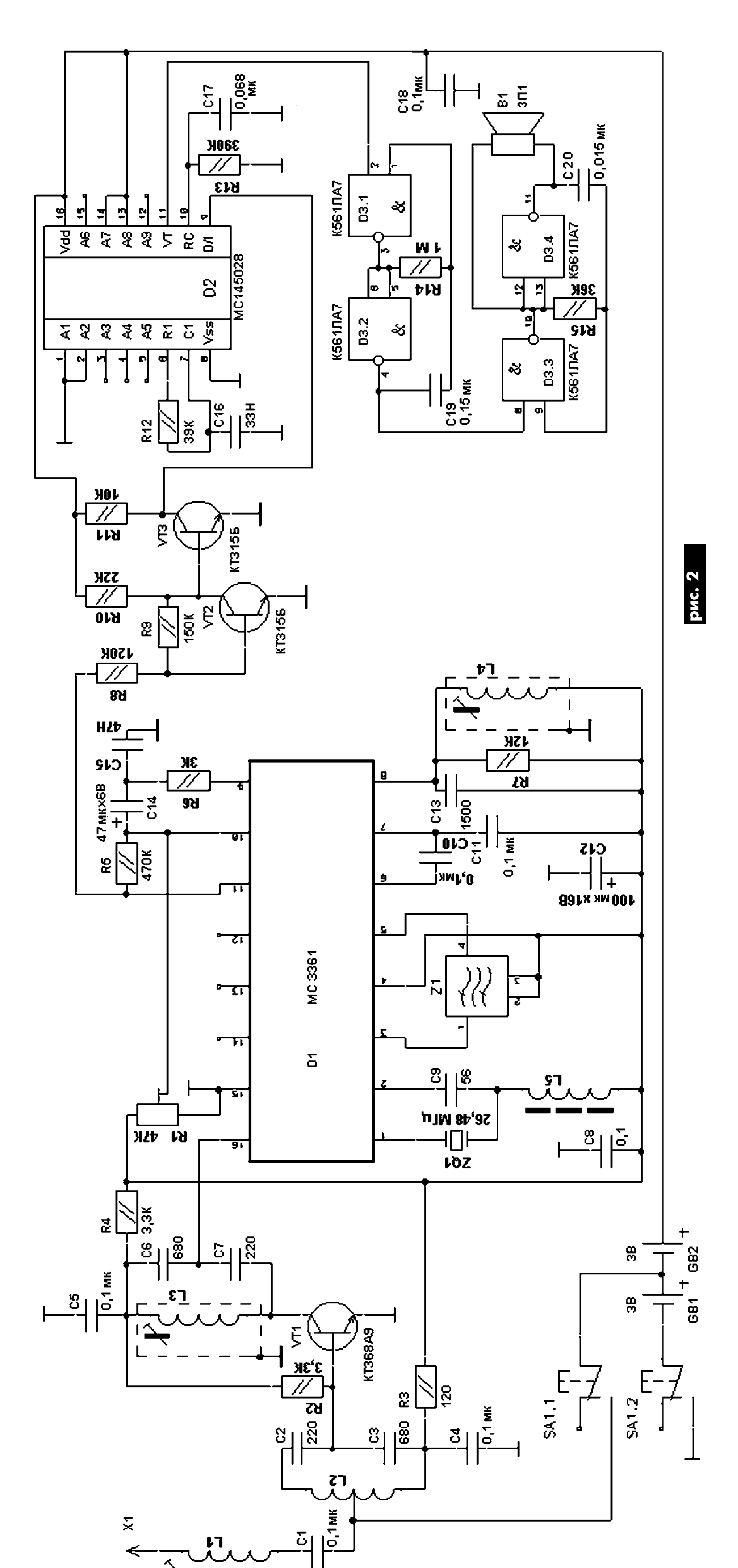


рис. 2

да с установленным. Сигнал опасности (частотно-модулированную импульсную последовательность с тем же кодом, что и у приемника) излучает передатчик, установленный в автомобиле, который включается на несколько секунд при срабатывании датчика качения системы охраны.

Схема передатчика показана на **рис.1**. На микросхеме D1, микроамперметре PA1 и элементах R1-R4, C1, C2 построен датчик качения. При изменении положения кузова, а следовательно, и микроамперметра на выходе компаратора появляется лог."0", который сбрасывает RS-триггер, собранный на D2.3, D2.4. Единичный уровень с выв. 10 D2.3 открывает транзисторы VT6, VT5, и передатчик включается. Напряжение лог."0" с вывода 11 микросхемы D2.4 поступает на разрешающий вход кодера, а также на вход R счетчика D3.1. Счетчик выходит из режима сброса и начинает считать импульсы генератора D2.1, D2.2. С появлением лог."1" на выводе 6 счетчика открывается транзистор VT1, устанавливая RS-триггер в первоначальное состояние и сбрасывая счетчик. Если возмущение датчика прекращается, система остается в этом состоянии сколь угодно долго, а если нет, то описанный процесс повторяется. Конденсатор C4 необходим для первоначального сброса счетчика и перевода RS-триггера в дежурный режим.

Кодовые посылки с кодера поступают на частотный модулятор передатчика (элементы VD1, L1, L2, ZQ1, VT2, R12-R16, C7, C8), а затем на усилитель ВЧ (элементы VT3, VT4, R17-R19, C9-C20, L3-L8).

Схема приемника представлена на **рис.2**. Его высокочастотная часть аналогична [3], кроме цепей АРУ. Они в данной схеме не нужны, поэтому фильтровый усилитель микросхемы D1 работает в режиме компаратора, рабочую точку которого устанавливают подстроечным резистором R1 по минимуму высокочастотных шумов. Далее сигнал поступает на формирователь логического уровня на транзисторах VT2, VT3 и резисторах R8-R11. Кодовая последовательность декодируется микросхемой D2. При совпадении кодовых посылок на выходе микросхемы D2 (вывод 11) появляется лог."1", которая запускает генератор на D3, и раздается тревожный сигнал.

Напряжение питания микросхемы D2 увеличено до 6 В, так как она



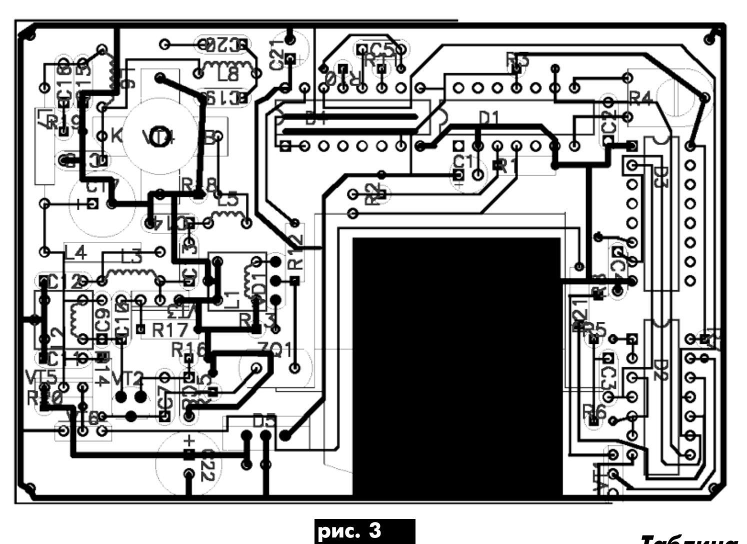


рис. 3

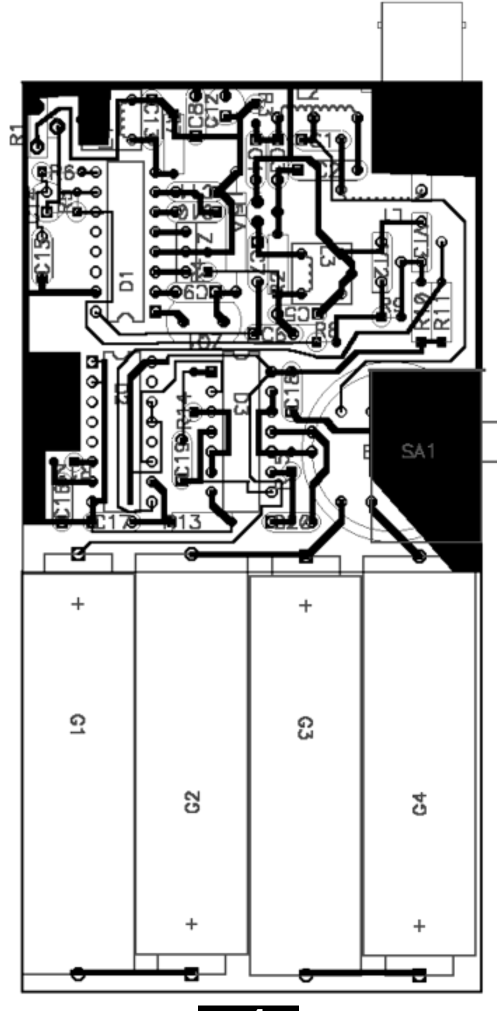


рис. 4

Таблица 1

Позиционное обозначение	Диаметр каркаса, мм	Количество витков	Сердечник	Провод	Примечание
L1	4,2	10	МП100	ПЭВ 0,31	
L2	4,2	6	МП100	ПЭВ 0,25	
L3	4,0	9		ПЭВ 0,31	
L4					ДПМ1-0,6...10 мкГн
L5	6,0	3		ПЭВ 0,8	
L6	4,0	15		ПЭВ 0,31	
L7					ДПМ1-0,6...8 мкГн
L8	8,0	8		ПЭВ 0,8	

Таблица 2

Позиционное обозначение	Диаметр каркаса, мм	Количество витков	Сердечник	Провод	Примечание
L1	3,0	10		ПЭВ1-0,35	
L2	3,0	15		ПЭВ1-0,56	Отвод от 6 витка снизу
L3	4,2	6	МП100	ПЭВ1-0,35	
L4	4,2	145	МП100	ПЭВ1-0,1	
L5	2,8	19	От ДПМ3	ПЭВ1-0,35	

рассчитана на работу при напряжении питания 4,5...18 В. Кодовые комбинации устанавливают изменением уровней на адресных входах. Микросхемы воспринимают три состояния: лог."0", лог."1" и неподключенный адресный вход. Нужно установить идентичные адреса на кодере и декодере, а также одинаковую частоту внутренних генераторов [2].

Налаживание начинают с передатчика. Резистором R4 находят такое положение, при котором на выводе 9 компаратора D1 остается лог."1", а при легком постукивании по микроамперметру устанавливается лог."0". Далее, отключив вывод 15 D4, к резистору R12 подключают НЧ-генератор и, изменяя индуктивности катушек, добиваются максимального усиления. Затем настраивают контуры приемника с помощью генератора качающейся частоты [3] и выставляют рабочую точку резистором R1 (рис.2).

Для проверки декодирования подают сигнал с вывода 15 микросхемы D4 передатчика на вывод 9 микросхемы D2 приемника, отключив ее от формирователя логического уровня. Схема исправна, если при этом на выводе 11 D2 появляется лог."1" или работает пьезоизлучатель B1. Далее восстанавливают все соединения и проверяют приемник совместно с передатчиком.

В устройстве применены электролитические конденсаторы типа К50-35. ТКЕ конденсатора С5 передатчика, а также конденсаторов С14, С16, С17 приемника должны быть минимальны. Можно также использовать в качестве этих конденсаторов К73-17. Остальные конденсаторы типа КМ, резисторы типа МЛТ. Микроамперметр М476 дорабатывают: на стрелке закрепляют грузик так, чтобы при опущенной вниз шкале прибора стрелка была в центре. Моточные данные катушек передатчика приведены в **табл.1**, приемника - в **табл.2**.

Печатные платы передатчика (**рис.3**) и приемника (**рис.4**) изготовлены из двустороннего фольгированного стеклотекстолита и имеют размеры 59×60 мм и 64×94 мм соответственно. Со стороны деталей отверстия зенкуют, кроме мест соединения деталей с "землей". В этих местах детали паяют с обеих сторон.

Литература

1. Брускин В. Зарубежные микросхемы связных радиоприемников// Радиолюбитель. - 1999. - №1. - С. 14.
2. Жигачев В.А., Паремский А.В. Кодирующие и декодирующие устройства на основе БИС фирмы "Motorola"// Радиолюбитель. - 1994. - №6. - С. 62.
3. Минаков Г., Федотов М., Травинов Д. Радиостанция "Колибри"// Радио. - 1999. - №1. - С. 59.



В статье описаны конструкция и технология изготовления устройства для настройки в резонанс входной цепи приемника искателя повреждений кабеля связи ИП-8. Данный материал будет полезен не только специалистам, занимающимся ремонтом радиоизмерительных приборов, но и радиолюбителям, экспериментирующим с различными видами поисковых приборов, в которых применяются магнитные антенны.

Индуктор для настройки кабелеискателей

С.А. Елкин, UR5XAO, г. Житомир

Согласно паспорта завода-изготовителя на приемник (RX) искателя повреждений кабеля ИП-8 (структурная схема приведена на **рис.1**), настройку, необходимые регулировки и поверку выполняют по схеме проверок основных характеристик RX ИП-8, показанной на **рис.2**. На схеме: R1 - резистор МЛТ-0,5-510 кОм; R2 - резистор МЛТ-0,5-51 Ом; G1 - генератор звуковых частот Г3-102; G2 - источник постоянного тока Б5-29; P1, P5 - милливольтметр В3-38; P2 - частотомер Ч3-57; P3 - вольтамперметр М2038; P4 - миллиамперметр Э524; P6 - измеритель нелинейных искажений С6-7; P7 - осциллограф С1-76; В - головные телефоны.

Внимательный анализ данной схемы показывает, что она позволяет измерять только чувствительность электрического тракта RX, а сама антенна W1 в измерениях не используется. При перестройке частоты испытательного генератора G1 обнаружено, что амплитудно-частотная характеристика усилительного тракта RX из-за применения в качестве нагрузки RX электромагнитных телефонов BF1 имеет к тому же нежелательный подъем на частоте конструктивного резонанса BF1 (около 2,7...3 кГц). В некоторых экземплярах RX это вызывает паразитное самовозбуждение, обусловленное переусилением тракта. Кроме того, длительное вынужденное прослушивание частоты 1071 Гц при ремонте RX создает определенный дискомфорт.

рис. 1

Опыт практических ремонтов RX ИП-8 свидетельствует о том, что за время эксплуатации из-за значительных изменений индуктивности ферритовой антенны W1 и емкости контурного конденсатора C1 система антенна-приемник сильно расстраивается относительно измерительной частоты 1071 Гц, что приводит к потере реальной чувствительности RX.

Конструктивно RX выполнен в виде переносного радиоэлектронного устройства, ферритовая антенна W1 которого размещена в отдельном Т-образном штоке и герметизирована, что не предполагает ее подстройки (настройка в резонанс осуществляется только подбором конденсатора C1). W1 соединяется с корпусом RX гибким экранированным проводом с разъемом. Конденсатор C1 резонансного контура расположен на плате RX.

Дополнить заводскую схему настроек ИП-8 возможностью настройки в резонанс сквозного тракта RX со стороны W1 можно, если проводить ее с помощью индуктора W2, который по сути является многовитковой широкополосной излучающей рамочной (магнитной) антенной малой мощности. Конструкция индуктора показана на **рис.3**. Такая конструкция в практической эксплуатации позволяет простым способом унифицировать условия ремонта, послеремонтных настроек и поверки, а также устранить все вышеперечисленные недостатки.

Проверка настройки в резонанс системы W1-RX проводится согласно схемы (**рис.4**) следующим образом. К выходу G1 подключают индуктор W2, к разъему телефонов RX - активный эквивалент нагрузки (резистор R1 сопротивлением 800 Ом, параллельно которому включают индикатор резонанса PA2 - электронный осциллограф). Частоту G1 устанавливают равной 1071 Гц. В отверстие, расположенное в прозрачной части индуктора (рис.3, поз.1), вставляют одну из половинок W1. Расстраивают G1 относительно частоты 1071 Гц в обе стороны до достижения резонанса. Уровень сигнала от G1 устанавливают таким, чтобы обеспечить достаточный динамический диапазон при наблюдении и измерениях (если при резонансе искажений в виде ограничения синусоиды не наблюдается, то уровень достаточный). С помощью магазина емкостей подбирают емкость C1 до достижения резонанса точно на частоте 1071 Гц.

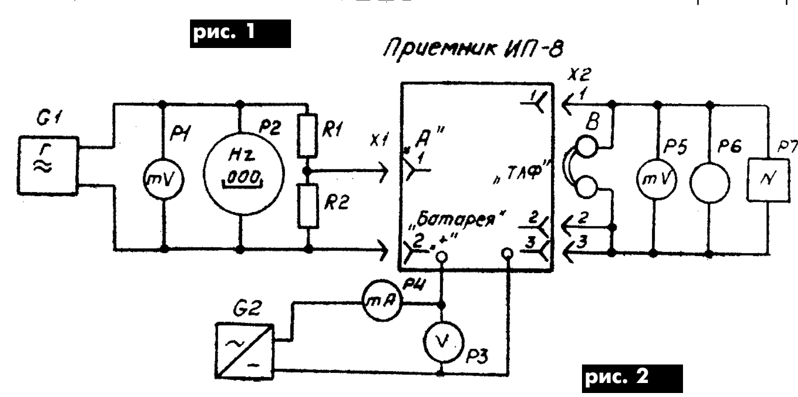


рис. 2

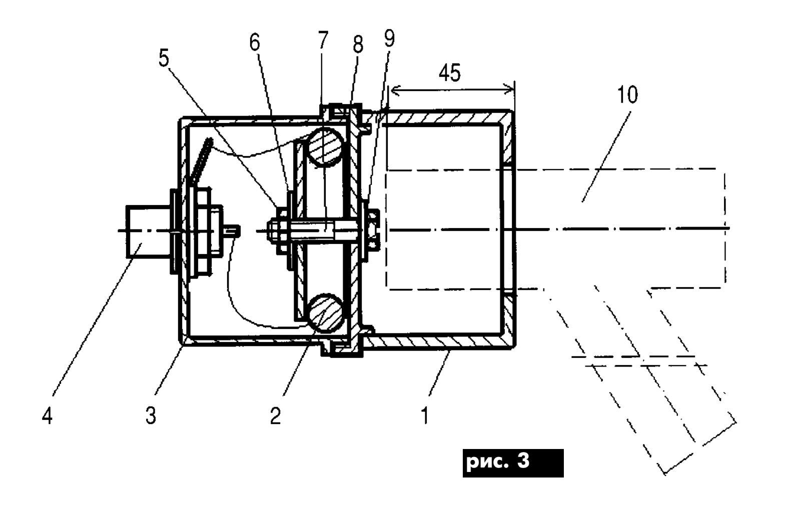


рис. 3



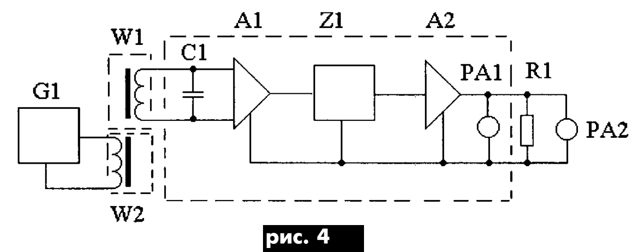


рис. 4

Конструкция. Для установки индуктора (поз.1, 3, 8) использован готовый корпус от крема для обуви "Harley". Детали корпуса требуют минимальной механической обработки. В прозрачной части корпуса 1 вырезают отверстие диаметром 36 мм, достаточное для ввода большинства конструкций W1 ИП-8 и аналогичных искателей других марок. В геометрическом центре непрозрачной части 3 выпиливают отверстие для установки разъема 4 типа СР-50. В геометрическом центре непрозрачной резьбовой крышки 8 сверлят отверстие диаметром 3,2 мм.

Катушка индуктора 2 бескаркасная. Ее изготавливают следующим образом. Сначала на оправке диаметром 30 мм (корпус конденсатора К50-6 2000 мкФ, 16 В) и разрезной бумажной гильзе из картона толщиной 0,3 мм наматывают внавал на участке шириной 10 мм 300 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,35 мм. После этого катушку с гильзой аккуратно снимают с каркаса и удаляют гильзу. Катушку обматывают поливинилхлоридной изолентой таким образом, чтобы придать ей тороидальную форму. Индуктивность катушки индуктора 3,5 мГн.

Сборка индуктора очевидна из рис.3. С помощью винта 7 с гайкой 5 М3, шайбы 6 из гетинакса толщиной 2 мм и двух металлических шайб 6, 9 катушку 2 крепят к непрозрачной крышке 8, соединенной с непрозрачной частью корпуса резьбовым соединением. Выводы катушки индуктора 2 подпаивают непосредственно к коаксиальному разъему СР-50.

Прозрачную часть корпуса 1 соединяют с непрозрачной крышкой 8 простым надеванием с натягом, как и предусмотрено "родной" конструкцией. Данный индуктор используется также для проверки и настройки в резонанс входных цепей поискового устройства КИ-4ПИ комплекта КИ-4П, искателя кабелей связи ИП-7 и искателя кабелей связи УП-01.

В настоящее время в ряде городов СНГ эксплуатируются цифровые АТС С32. Существует достаточно много (более 15) моделей телефонов этой системы. Все они построены с использованием в основном сходных схемных решений, ставших "де-факто" стандартом, хотя их комплектация различна. В журнале "Радіоаматор" уже описывалась конструкция [1] устройства сопряжения аналоговых устройств (радиотелефонов, автоответчиков, АОНов, факсов, модемов) и цифровой линии с использованием широтно-импульсной модуляции (ШИМ) на основе микроконтроллера AT90S23134 фирмы "Atmel". В предлагаемой вниманию читателей статье тот же автор описывает две схемы цифровых телефонных аппаратов системы С32, в которых реализован данный кодек. В первой части рассмотрена базовая схема. Более "продвинутая" модель, дополненная рядом новых сервисных функций, будет представлена в следующем номере журнала.

Цифровые телефоны для системы С32

А. Попель, г. Запорожье

Описана схема цифрового телефона системы С32, выполненного на микроконтроллере AT90S2313 фирмы "Atmel". В нем программно реализован адаптивный дельта-кодек с использованием ШИМ для выдачи аналогового сигнала как в тракте приема, так и в тракте передачи, а также функции блока управления с дополнительной памятью номеров и вызывного устройства. Данная модель в 2001 г. успешно прошла сертификационные испытания на фирме "СтандартСервис" (г. Ивано-Франковск).

В настоящее время существуют различные модели цифровых телефонов для системы С32. Телефон "Электроника-211" (Минск, 1994) (даты здесь и далее примерные, точных данных нет) построен с применением специализированной ИМС КР1575ХМ1-003 (блок управления) и гибридной сборки АМ1 (адаптивный дельта-кодек: две резисторные матрицы вида 1-2-4-8-16-32-64-128 + кристалл 1575ХМ1-002). В составе схемы имеется еще 6 ИМС КР140УД1208 (интеграторы, активные фильтры), К554СА3, 564ЛА7, вызывное устройство КР1436АП1 и 17 транзисторов.

Телефон "Дельта-302" (ООО "Мител", Днепропетровск, 1995) построен примерно по той же схеме, только в качестве фильтров используются специализированные микросборки ФН31, ФН32, а в качестве вызывного устройства - КР1008ВЖ4.

Недостатком таких моделей является малое количество функций, жестко определенных логикой КР1575ХМ1-003, а также высокая стоимость специализированных микросборок, обусловленная наличием точных резисторных матриц, и влияние разброса номиналов резисторов на качество формирования звука.

Более совершенные модели построены с использованием микроконтроллеров. Например, "Дельта-204" (Днепропетровск, 1998) имеет 28-выводной PIC-контроллер фирмы "Microchip" в блоке управления, вызывное устройство КР1008ВЖ4 и микросхему адаптивного дельта-кодека/фильтра КР1145ПП5, которая интегрирует в себе большую часть устройства. Однако и в этом случае остаются те же недостатки: высокая стоимость КР1145ПП5 и ухудшение качества звука за счет разброса номиналов резисторов (хотя и внутри микросхемы).

Не свободны от все тех же недостатков телефоны ООО "ПИК ЛТД" (Запорожье), например, телефон "Окапи 202" (1999 г.), имеющий существенное преимущество перед ранее перечисленными - программное совмещение функций блока управления, вызывного устройства и адаптивного дельта-кодека в одном PIC-контроллере. Коммутирование резисторных матриц микроконтроллером привело к использованию 40-выводных ИМС, что не способствовало удешевлению, а разброс номиналов резисторов матриц, как фактор ухудшения качества звука, остался. Кроме того, не следует сбрасывать со счетов и "человеческий фактор": при пайке таких линеек резисторов достаточно часто случаются ошибки. При отсутствии средств объективного контроля качества звука (а на большинстве малых предприятий их действительно нет) эти ошибки часто остаются не выявленными.

После публикации схемы дигитайзера [1], в котором программно реализован дельта-кодек с выдачей аналогового сигнала с ШИМ, и демонстрации моих образцов в ООО "ПИК ЛТД" там также смогли реализовать широтно-импульсную модуляцию, правда, только в тракте

приема с линии. Тем не менее, это позволило в модели "Окапи-202" (2001 г.) использовать более дешевые 28-выводные PIC-контроллеры.

Очевидно, что применение ШИМ для выдачи аналогового сигнала имеет много преимуществ перед использованием матрицы резисторов. К сожалению, более детальное сравнение этих (и других) телефонов С32 затруднено отсутствием публикаций по данной тематике в доступной широкому кругу читателей литературе.

Чтобы в какой-то мере восполнить этот пробел, предлагаю схему цифрового телефонного аппарата (ЦТА) системы С32, выполненного на микроконтроллере AT90S2313 фирмы "Atmel", в котором программно реализован адаптивный дельта-кодек с использованием ШИМ для выдачи аналогового сигнала как в тракте приема, так и в тракте передачи, а также функции блока управления с дополнительной памятью номеров и вызывного устройства.

Основные функции ЦТА:

прием и передача речевых сигналов;

индикация неправильной полярности при подключении линии: светодиод светится непрерывно при положенной трубке;

индикация дежурного режима: при положенной трубке светодиод выдает короткие вспышки через каждые 1,5 с;

прием и воспроизведение двухтонального вызова;

выбор тональности и громкости вызывного акустического сигнала: при положенной трубке нажатие кнопок "4" и "5" повышает тон вызывного сигнала, нажатие кнопок "7" и "8" понижает (грубо и плавно); кнопки "1", "2", "3" служат для непосредственной установки минимального, среднего и максимального уровней громкости, а кнопки "6" и "9" - для увеличения и уменьшения громкости. Кнопка "*" демонстрирует установленный сигнал вызова, кнопка "0" восстанавливает фирменные установки сигнала вызова;

набор номера вызываемого абонента и кодов дополнительных видов обслуживания (кнопки "0" - "9", "#", "*" при поднятой трубке);

подзвонка нажатия кнопок;

отбой соединения или набора номера нажатием рычага трубки;

параллельное подключение второго ЦТА с равным приоритетом: звонят оба, разговор там, где раньше поднята трубка;

индикация передачи в линию: после подъема трубки светодиод светится непрерывно (и при поднятии трубки на параллельном аппарате);

отключение микрофона во время разговора удержанием кнопки "MUTE" в нажатом состоянии;

хранение и повтор последнего набранного номера нажатием кнопки "REDIAL" сразу после подъема трубки;

звуковая индикация автоматического набора номера;

программирование дополнительной памяти (12 номеров до 20 цифр каждый), хранение номеров в энергонезависимой памяти EEPROM микроконтроллера.

Программирование дополнительной памяти осуществляют следующим образом.

1. Нажимают кнопки "MUTE" и "REDIAL" (кнопку "MUTE" нажать первой, отпустить последней), светодиод гаснет на 0,4 с, индицируя переход к программированию.

2. Набирают номер (кнопки "0" - "9", "#", "*"; кнопка "REDIAL" программирует дополнительную паузу в 3 с), номер в линию не передается.

3. Повторно нажимают кнопки "MUTE" и "REDIAL" (светодиод гаснет на 0,4 с).

4. Нажимают одну из 12 кнопок ("0" - "9", "#", "*"), светодиод опять гаснет на 0,4 с, индицируя успешное сохранение номера в дополнительной памяти.

Для набора номера после подъема трубки нажимают кнопку "MUTE" и одну из кнопок "0" - "9", "#", "*".

Дополнительные функции ЦТА:

индикация отсутствия импульсов цифровой линии (при наличии линейного питания): светодиод около 1,5 с светится, затем следует пауза 1,5 с;

выключение/включение мигания светодиода в дежурном режиме нажатием кнопки "#" при положенной трубке. При нажатии кнопки "0" восстанавливается установка мигания в дежурном режиме (вместе с установкой фирменных настроек сигнала вызова).

Технические данные

Электропитание ЦТА осуществляется от линии, напряжение питания 13...17 В.

Ток, потребляемый ЦТА (при напряжении 15 В):

в состоянии покоя, не более 2,5 мА;

в разговорном режиме, не более 10 мА;

в режиме вызова, не более 7,5 мА (при фирменных установках звонка).

Максимальный уровень вызывного акустического сигнала, не менее 70 дБ.

Количество градаций тона в диапазоне 560... 3950 Гц 26 (грубо), 214 (плавно).

Количество градаций громкости 12.

Параметры линейного сигнала ЦТА и коды передаваемых сигналов соответствуют протоколу С32.

Блок-схема цифрового телефонного аппарата С32 показана на **рис.1**. Входной сигнал с цифровой абонентской линии (ЦАЛ) разделяется устройством сопряжения (УС) на питающее напряжение 15 В и поток импульсов с линии, которые через транслятор уровня (ТрУ) поступают непосредственно в микроконтроллер (МК). Линейное питание +15 В подается на формирователь вызывного сигнала (ФВС) и блок питания (БП), который выдает напряжение +3,3 В для питания МК и напряжение +12 В для питания формирователя импульсов линии (ФИ). БП формирует также напряжение +1,65 В, необходимое для правильной установки режима работы аналоговых блоков.

Остальные блоки при положенной трубке отключены от питания рычажным переключателем S2. МК программно обрабатывает поток импульсов, различая лог."0" и лог."1" по длительности, и при поступлении теста выдает ответ в сторону АТС через ФИ. При поступлении вызова МК формирует вызывной акустический сигнал, управляя ФВС, с выхода которого сигнал поступает на пьезоизлучатель BQ1. МК также сканирует клавиатуру S1, при нажатии формирует акустический сигнал нажатия через тот же ФВС и изменяет соответствующие параметры. Индикатор "Инд." включается МК или детектором сигнала линии, входящим в состав УС.

При поднятии трубки напряжение +12 В подается также на аналоговые блоки телефона через переключатель рычага S2. МК определяет состояние "Поднятие", получая лог."1" от формирователя Ф, и переходит к работе в режиме "Поднятие": дескремблирует поток импульсов с ЦАЛ, декодирует его в соответствии с законом адаптивной дельта-модуляции С32 (АДМ С32) и преобразует в широт-

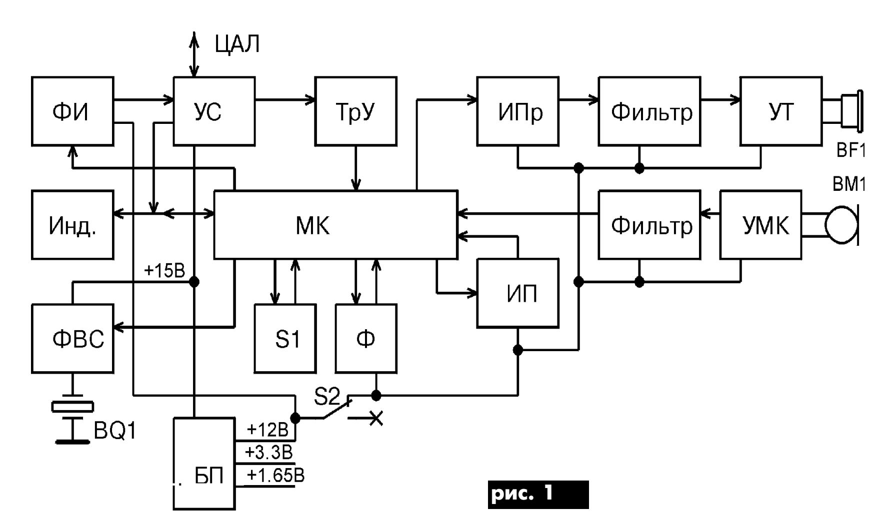


рис. 1



КОНСТРУКЦИИ

но-импульсную модуляцию (ШИМ), которая поступает на интегратор приема (ИПр).

С выхода ИПр через фильтр и усилитель (УТ) сигнал поступает в излучатель BF1. Сигнал с микрофона BM1 поступает в микрофонный усилитель (УМК) и через фильтр - на аналоговый вход МК, который преобразует сигнал в цифровую форму по закону АДМ С32 с помощью интегратора передачи (ИП), выдавая на него ШИМ передачи. После этого МК скремблирует цифровой поток передачи и выдает его в ЦАЛ через ФИ. В режиме поднятия МК также осуществляет следующие действия: выдает импульсы отмены сброса на Ф; сканирует клавиатуру S1; при нажатии кнопки формирует акустический сигнал нажатия через ФВС; после отпускания кнопки передает соответствующий код в ЦАЛ; проверяет наличие сигнала "Поднятие" и при его выключении переходит в дежурный режим.

На **рис.2** представлена электрическая принципиальная схема аппарата. Импульсный трансформатор T1 (в УС) разделяет постоянную составляющую и импульсы от ЦАЛ. Постоянное напряжение через VD9 поступает на С33 и далее в БП на VD10, VD11, VT6, VT7. Для уменьшения тока потребления стабилитроны включены последовательно, изменением сопротивления резистора R50 компенсируется разброс напряжения VD11.

Поток выходных импульсов с МК формируется транзистором VT3. Диод VD3 ограничивает насыщение VT3 для улучшения стабильности длительности импульса. Наличие импульсов передачи в ЦАЛ (как своих, так и с параллельно включенного устройства) контролируется с помощью детектора передачи на элементах VT5, VD7 и индицируется светодиодом HL1. Цепь VD8R47 обеспечивает индикацию неправильной полярности включения в линию тем же HL1.

Транслятор входного сигнала на VD4, VD5, VT4, VD6 преобразует входные импульсы в уровни лог."0" и лог."1" МК. Программно

рис. 2

анализируя поступающие импульсы, МК преобразует сигнал АДМ в ШИМ, которая подается в интегратор приема на D2A. С него сигнал через фильтр НЧ на R13, C8 и активный фильтр НЧ на D2B и D2C поступает на усилитель на D2D, который выполнен по схеме фильтра ВЧ, и далее - на излучатель BF1.

Указанные фильтры образуют полосовой фильтр для пропускания телефонной полосы частот. Примеры построения активных фильтров на операционных усилителях и методика их расчета подробно описаны в [2].

Сигнал с микрофона BM1 поступает на усилитель (УМК) на D3C, выполняющий также коррекцию АЧХ. На VD2, C19, R25 выполнен стабилизатор питания микрофона. Через фильтр на R30, C22 и активный фильтр на D3B сигнал подается на аналоговый вход МК (вход компаратора), который сравнивает его с восстановленным на интеграторе D3A сигналом и, таким образом, формирует цифровую последовательность по закону АДМ, после скремблирования передаваемую в линию.

Правильное функционирование аналоговой части схемы при однополярном питании ОУ обеспечивается с помощью опорного источника 1,65 В на элементах D3D, R34, R35, C26, идентичного схеме, приведенной в [3].

На элементах VD12, VT8, VT9, VD13 построен ФВС. При подаче лог."1" от МК VD12 "пробивается" и включается VT8. Схема ФВС построена с учетом работы на емкостную нагрузку BQ1 и аналогична схеме, приведенной в [4].

На транзисторах VT1 и VT2 выполнен генератор сброса, подобный использовавшимся в АОНах "анти-зависателям": если МК не подает импульсов отмены сброса по цепи R4, C4 (сразу после включения питания или в результате сбоя), то через 1,5...2 с генератор выдает импульс сброса. На этот же вывод МК ("PB6") подключен делитель R1, R2, через который МК определяет состояние "Поднятие". Сюда же подается сигнал сканирования клавиатуры. Такое тройное использование вывода получено за счет разделения по времени и уровням: сканирование клавиатуры ведется по состоянию "0-Z", выдача импульса отмены сброса - "1", а контроль напряжения с R1, R2 - в паузе между сигналами.

Также по уровням разделены сигналы сканирования клавиатуры и сигналы включения ФВС на выводе МК "PB5": сканирование - "0-Z", включение ФВС - "1".

Для уменьшения числа линий сканирования в МК на одну линию подключен R3. МК сначала проверяет входы на наличие "0" (нажатие клавиш) при "Z" на выводах "PB5", "PB6", "PB7", и, если он есть, то дальнейшее сканирование не проводится. В противном случае поочередно выдается "0" на выводы "PB5", "PB6", "PB7".

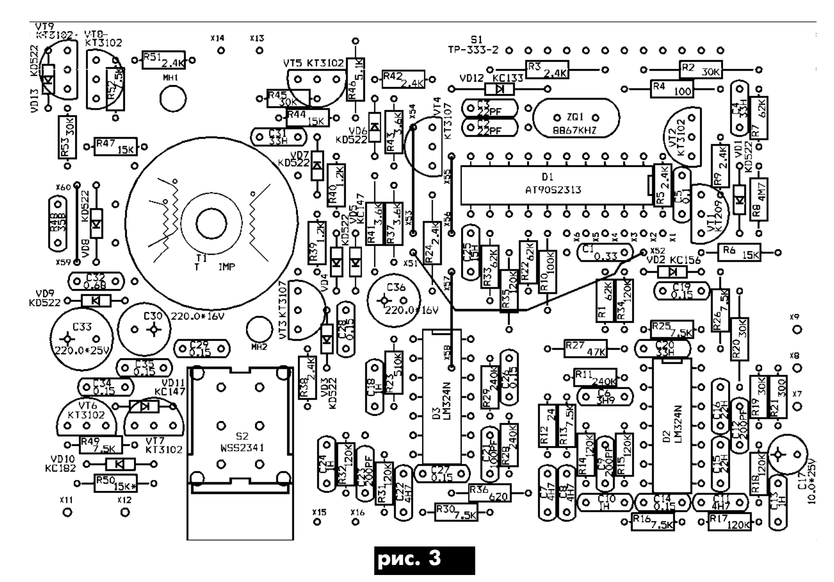


рис. 3

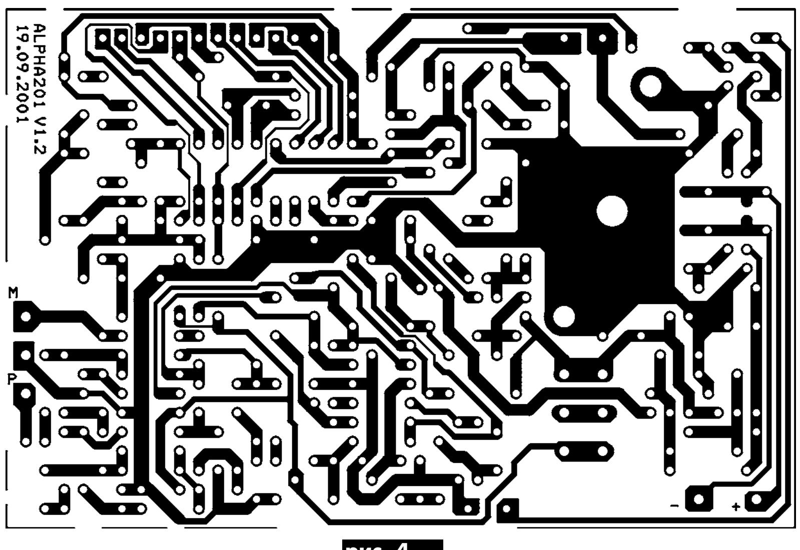


рис. 4

Регулировку громкости вызывного сигнала МК осуществляет путем изменения скважности сигнала "1" на выводе "PB5": от самого короткого импульса для подзвонки клавиш до заполнения 1/3, соответствующей наибольшей громкости. Данный способ имеет недостаток: неравномерное изменение громкости при регулировке, но это вполне компенсируется легкостью реализации регулировки программным путем.

Резисторы на линии "PD0", "PD1", "PD3", "PD4", "PD5" (выходы от клавиатуры) не потребовались, благодаря наличию в МК режима с включением резистора сопротивлением 60 кОм к VCC.

Конструкция. Телефон собран в корпусе ТР-333. Чертеж печатной платы (69х105 мм) представлен на **рис.3, 4**. Импульсный трансформатор аналогичен описанному в [1] - на кольце К16х10х4 2000НМ. Можно лишь добавить, что для 4000НМ достаточно 210 витков первичной обмотки и 35 витков вторичной, а для 6000НМ - соответственно 180 и 30 витков.

В качестве C6, C7, C18, C21 следует использовать конденсаторы с малым ТКЕ (желательно МП0) с целью получения стабильного уровня приема и передачи. Следует подобрать пару резисторов R34, R35, чтобы на выходе D3D получить точно половину напряжения питания МК.

(Окончание следует)

Литература

1. Попель А. Дигитайзер для системы С32// Радіоаматор. - 2000. - №9. - С. 52-54.
2. Карев В., Терехов С. Операционные усилители в активных RC фильтрах// Радио. -1977. - №8. - С. 41-44.
3. Гапличук Л.С. Питание операционных усилителей от однополярного источника// Радіоаматор. - 1994. - №2. - С. 25.
4. Кизлюк А.И. Справочник по устройству и ремонту телефонных аппаратов. - М.: Библион, 1997. - 83 с.
5. Преобразователь полярности источников питания// Радио. - 1978. - №5. - С. 58.
6.Многопрограммный таймер КР1016ВИ1// Радіоаматор. - 1996. - №6. - С. 29-30.



Беспроводная передача данных

Н.Н. Ракович, г. Киев

В статье рассмотрены микросхемы для систем радиочастотной идентификации и регистрации объектов (системы ограничения доступа, автомобильные иммобилайзеры, автоматизированная торговля и т. д.). Это широкий круг приборов, которые работают на расстоянии от одного до нескольких сотен метров и позволяют решать различные задачи с простотой, легкостью и надежностью, о которых раньше можно было только мечтать.

Первоначально компоненты для устройств, работающих на небольшом расстоянии (shot-range devices, SRD), создавались для систем дистанционного управления в автомобильной промышленности (блокирование и открывание дверей автомобиля без помощи механического ключа). Сейчас помимо автомобильной автоматики компоненты для SRD-устройств применяют в медицинских комплексах, системах сбора телеметрической информации и в огромном числе приборов различного назначения, куда входят системы обнаружения, охраны и безопасности, устройства передачи данных и т. д.

Наименование	Краткое описание
RR1-XXX	Сверхрегенеративный радиоприемник с фиксированной частотой
RR3-XXX	Сверхрегенеративный радиоприемник с лазерной настройкой контура в процессе изготовления
RR4-XXX	Сверхрегенеративный радиоприемник с лазерной настройкой контура в процессе изготовления и каскадным входом
RR6-XXX	Сверхнизкопотребляющий сверхрегенеративный радиоприемник
RR8-XXX	Низкопотребляющий сверхрегенеративный радиоприемник с напряжением питания 3 В
RR10-XXX	Сверхрегенеративный радиоприемник с узкой полосой пропускания
RR11-XXX	Низкопотребляющий сверхрегенеративный радиоприемник с коротким временем включения
RR15-XXX	Сверхрегенеративный радиоприемник с амплитудной модуляцией и с входным фильтром на ПАВ
RRS1-XXX	Супергетеродинный приемник с амплитудной модуляцией и входным фильтром на ПАВ
RRS2-XXX	Супергетеродинный приемник с амплитудной модуляцией
RRS3-XXX	Супергетеродинный приемник с амплитудной модуляцией, входным фильтром и предварительным усилителем
RRQ1-XXX	Супергетеродинный приемник с амплитудной модуляцией и кварцевым генератором
RRQ2-XXX	Супергетеродинный приемник с амплитудной модуляцией, кварцевым генератором и бесшумной настройкой
RRF1-XXX	Супергетеродинный приемник с частотной модуляцией
RRFQ1-XXX	Супергетеродинный приемник с частотной модуляцией и кварцевым генератором
RT1-XXX	Радиопередатчик с амплитудной модуляцией и встроенной антенной
RT2-XXX	Радиопередатчик с амплитудной модуляцией, резонатором на ПАВ и встроенной антенной
RT4-XXX	Радиопередатчик с амплитудной модуляцией и резонатором на ПАВ
RT5-XXX	Радиопередатчик с амплитудной модуляцией и резонатором на ПАВ
RT6-XXX	Радиопередатчик с амплитудной модуляцией и резонатором на ПАВ
RT8-XXX	Радиопередатчик с амплитудной модуляцией и резонатором на ПАВ
RTQ1-XXX	Радиопередатчик с амплитудной модуляцией и кварцевым генератором
RTF2-XXX	Радиопередатчик с частотной модуляцией и резонатором на ПАВ
RTFQ1-XXX	Радиопередатчик с частотной модуляцией и кварцевым генератором
UTR1	Ультразвуковой приемопередатчик
UTR2	Ультразвуковой приемопередатчик
UTR3	Ультразвуковой приемопередатчик
PID1	Пассивный инфракрасный детектор
IRT1	Импульсный инфракрасный передатчик
IRD1	Инфракрасный приемопередатчик с импульсной модуляцией

До недавнего времени подавляющее большинство дешевых SRD-устройств производили на основе ПАВ-резонаторов и дискретных элементов, как, например, широко известные системы автомобильной сигнализации диапазона 434 МГц. Невысокая стабильность частоты и недостаточная помехозащищенность устройств на ПАВ не позволяют использовать их для решения таких задач, как, например, передача данных.

Появление приемопередающих приборов, выполненных на одном кристалле, упрощает беспроводную передачу данных. Типовая система может содержать микроконтроллер, приемник, передатчик и небольшое количество внешних элементов. Области применения подобных систем передачи данных широки: устройства сигнализации, беспроводные сети, телеметрия, системы двустороннего вызова, дистанционное управление и контроль. Помимо традиционных приложений стоит упомянуть системы контроля параметров окружающей среды, контроля доступа и перемещения, беспроводного считывания штрих-кода. Этим список далеко не исчерпывается.

Естественно, что столь перспективное направление на рынке электронных компонентов не могло остаться без внимания. Как следствие, микросхемы для приемопередающих систем выпускают фирмы "Infineon Technologies AG", "Gran-Jansen AS", "Xemics", "RF Monolithics Inc.", "Microchip", "Maxim", "Telecontrolli". "Infineon Technologies AG" предлагает передатчик TDA5100 и приемник TDA5200, работающие в диапазоне 434 МГц или 869 МГц с амплитудной либо частотной модуляцией. Наличие встроенного синтезатора позволяет существенно повысить стабильность рабочей частоты, снизить паразитные излучения и шумы радиосигнала, что, в свою очередь, дает возможность реализовывать системы с более длинным, помехозащищенным, кодом. Микросхемы имеют замечательное свойство: стабильность частоты системы определяется только характеристиками тактового генератора и кварцевого резонатора. Высокая стабильность частоты позволяет использовать узкополосные приемники, что значительно увеличивает их чувствительность. В состав трансивера GJRF400 для работы в диапазоне 434 МГц, выпускаемого норвежской фирмой "Gran-Jansen AS", входит передатчик с выходной мощностью 5 мВт и приемник с чувствительностью -110 дБм. В микросхеме предусмотрена только частотная манипуляция (FSK), а фильтр системы ФАПЧ внешний. Управление трансивером осуществляется по четырехпроводной линии.

Не отстает от конкурентов и швейцарский "Xemics". Выпускаемая этой фирмой серия трансиверов XE120X позволяет решать всевозможные задачи по передаче данных на небольшие расстояния в диапазоне 434, 868, 915 МГц. Недавно фирма анонсировала микроконтроллер со встроенным радиоканалом, что наверняка упростит создание систем связи на основе ее микросхем. Широкая номенклатура приборов фирмы "RF Monolithics Inc." понравится разработчикам: тактовые генераторы, фильтры, резонаторы, приемники, приемопередатчики и передатчики на диапазон частот от десятков килогерц до единиц гигагерц. На продукции "Microchip" особо останавливаться не будем, поскольку производимые микросхемы идентификации радиодиапазона серии MCRxxx и передатчики со встроенным PIC-контроллером уже получили достаточное освещение в литературе.

Очень часто соотношение критериев частотного диапазона и стоимости приборов является определяющим для отечественных разработчиков. Поэтому пристальное внимание стоит уделить продукции итальянской компании "Telecontrolli", почти неизвестной в России. Фирма "Telecontrolli" специализируется на производстве гибридных интегральных схем (ГИС) по толстопленочной технологии. Среди выпускаемых изделий - заказные ГИС, стандартные электронные модули, DC/DC-конвертеры и передатчики/приемники радиочастотного диапазона. "Telecontrolli" входит в состав "IPM Group", основное направление деятельности которой - телекоммуникация и передача данных. Представительства компании открыты почти во всех европейских странах, Южной Африке, Канаде, США, Бразилии и Аргентине, а дистрибьюторская сеть охватывает практически весь мир.

В **таблице** приведены микросхемы для беспроводной связи, выпускаемые фирмой (XXX - рабочая частота, которая может принимать значения 315, 418 или 433,92 МГц). При разработке различных систем с беспроводной передачей данных не всегда требуется приемник и передатчик в одном корпусе. А если не нужен приемник (или передатчик), то зачем платить за него? Аналогичная ситуация и со встроенными контроллерами. Таким образом, широкая номенклатура приборов от "Telecontrolli" позволяет решать разнообразные прикладные задачи с максимальной эффективностью.

Более подробную информацию можно получить по тел.: 248-80-48, 248-81-17.

Чудо-анализатор аккумуляторных батарей ITECH IQ^five^



В этой статье мы бы хотели рассказать об анализаторах аккумуляторных батарей для средств радиосвязи, в частности **об анализаторе ITECH IQ^five^ производства "Intelligent Technologies Company"**. Следует отметить, что этот прибор более всего интересен для организаций, имеющих на балансе большое количество аккумуляторов либо обслуживающих их по заказам клиентов.

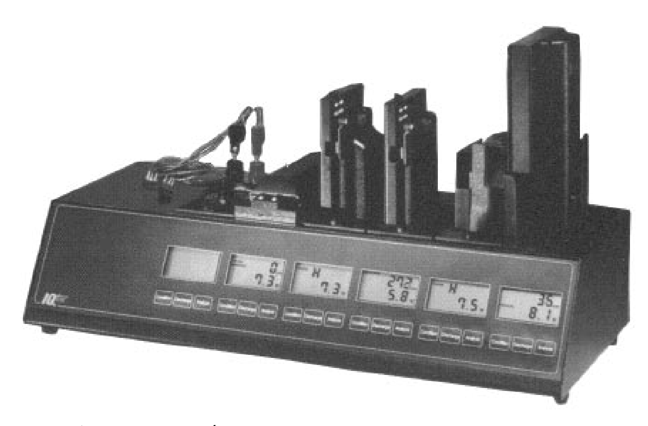
Итак, для чего в нашей повседневной жизни может пригодиться анализатор аккумуляторных батарей. Рассмотрим на конкретных примерах.

Пример 1. Вы приобрели партию новых аккумуляторов. Естественно, возникает вопрос об их состоянии и о степени соответствия параметрам, заявленным изготовителем. Таким образом, нужно решить типовую задачу входного контроля.

Пример 2. Необходимо проверить состояние "подсевших" аккумуляторов и аргументированно объяснить, что с ними дальше делать: изъять и купить новые или просто восстановить. С этой целью аккумулятор сначала разряжается до напряжения 1 В на элемент (тем самым Вы узнаете его остаточную емкость), затем полностью заряжается и вновь разряжается. Если полученное в результате этого разряда истинное значение емкости аккумулятора окажется меньше наперед заданного Вами процента от номинального значения (например, 80 %), то начнется процесс восстановления, при котором аккумулятор подвергнется глубокому разряду до 0,4 В на элемент. По окончании разряда аккумулятор вновь зарядится и затем разрядится, для того чтобы определить его емкость после цикла восстановления. Последний этап - окончательный заряд. Таким образом, после завершения всех этапов на индикаторе анализатора для Вашего аккумулятора будут отображены три значения емкости в процентах от номинальной: остаточная, максимальная до восстановления и максимальная после восстановления. На основе этих данных Вы сможете сделать вывод об успешности восстановления аккумулятора.

Пример 3. Аккумулятор заряжен, но аппарат при резком увеличении нагрузки вдруг отключается. На примере сотового телефона это может выглядеть так: телефон отключается либо в момент попытки сделать звонок, либо вообще без видимых причин и подачи сигнала о низком напряжении аккумулятора. Если контакты аккумулятора и телефона чистые и соединение между ними плотное, то причина одна - у Вашего аккумулятора высокое внутреннее сопротивление. Дело в том, что при попытке сделать исходящий вызов или ответить на входящий, телефон переходит из состояния низкого энергопотребления в высокое с увеличением потребляемого тока в 10 и более раз. В результате на повышенном внутреннем сопротивлении аккумулятора происходит паразитное падение напряжения, уменьшающее напряжение непосредственно на его контактах до значения, при котором срабатывает схема отключения. Этот процесс происходит мгновенно, и в случае входящего вызова до включения звонка на телефоне дело даже не доходит. Получается так, что Вам звонят, телефон отключается, а Вы об этом даже и не подозреваете. Определить такую неисправность можно с помощью анализатора.

Пример 4. Перед Вами поставлена задача поддержания в постоянной "боевой" готовности определенного количества аккумуляторов на случай каких-либо чрезвычайных ситуаций. Анализатор будет постоянно поддерживать их в состоянии готовности, не перезарядит и не испортит их.



Прибор ITECH IQ^five^ (см. **рисунок**) имеет небольшие габариты, удобен в эксплуатации, его легко можно приспособить для обслуживания любых типов аккумуляторов. Недостатка в адаптерах нет. Под все вновь появляющиеся аккумуляторы практически сразу появляются и соответствующие адаптеры, которые насчитывают в настоящее время уже около шестисот разновидностей.

Анализатор батарей ITECH IQ^five^ имеет шесть посадочных мест и реализует следующие **функции:**

анализ емкости батарей: измеряет емкость аккумуляторов с выводом результатов на LCD;

кондиционирование: восстанавливает емкость батарей путем трех циклов заряда/разряда;

тестирование: "разгоняет" новые NiCd и NiMH аккумуляторы для ввода их в рабочий режим после хранения;

разряд: тестирует емкость, до которой Ваше зарядное устройство заряжает аккумулятор;

работа со всеми видами батарей для радиостанций: NiCd, NiMH и Li-Ion;

распечатка результатов на принтере.

Дисплей анализатора отображает информацию о режиме работы, напряжении, снимаемом с батареи, емкости, сообщение о готовности, об ошибке и др.

В заключение хотелось бы отметить огромную экономическую выгоду от использования анализатора батарей. Не секрет, что в организациях, активно использующих радиосвязь и имеющих большой парк радиосредств, зачастую бывает трудно придерживаться строгого цикла заряда/разряда аккумуляторных батарей. На практике это приводит к тому, что батареи не используют свой полный потенциал и работают обычно около года. **При использовании анализатора батарей жизнь NiCd аккумулятора может увеличиться с 500 до 1000 циклов, а это - 3 года эксплуатации!**

При использовании организацией сотен единиц радиосредств и средней стоимости NiCd батареи порядка 30-60$ использование анализатора батарей принесет ощутимую выгоду.

Материал предоставлен
АО "МКТ-КОМЮНИКЕЙШН",
04111, Киев, ул. Щербакова, 45А,
тел./факс: (044) 442-33-44, 442-33-06, 422-22-77,
e-mail: fine@mkt.com.ua, www.mkt.com.ua.

"СКТВ"

ТЗОВ "САТ-СЕРВИС-ЛЬВОВ" Лтд.

Украина, 79060, г.Львов, а/я 2710,
т/ф (0322) 679910 e-mail: sat-service@ipm.lviv.ua

Оф. представитель фирмы BLANKOM в Украине. Поставка професс. станций и станций MINISAT кабельного ТВ. Гарантия 2 г. Сертификат Ком. связи Украины, гигиеническое заключение. Проектирование сетей кабельного ТВ.

Стронг Юкрейн

Украина,01135, г.Киев, ул.Речная, 3,
т.(044) 238-6094, 238-6095, 238-6131 ф.238-6132.
e-mail:leonid@strong.com.ua

Продажа оборудования Strong. Гарантийное обслуживание, ремонт.

АОЗТ "РОКС"

Украина,03148,г.Киев-148,ул.Г. Космоса,4,к.615
т/ф (044) 477-37-77, 478-23-57, 484-66-77
e-mail:pks@roks.com.ua www.roks.com.ua

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Многоканальные системы передачи МИТРИС,ДМВ-передатчики. Телевизионные и цифровые радиорелейные линии. СВЧ-модули: гетеродины, смесители, МШУ, усилители мощности, приемники, передатчики. Охранные системы. Спутниковый Internet. Гос.лицензия на выполнение спец.работ. Серия КВN№03280.

НПФ «ВИДИКОН»

Украина, 02099, Киев, ул. Зрошувальна, 6
т. 567-74-30, факс 566-61-66

Разработка, производство, продажа для КТВ усилителей домовых и магистральных - 39 видов, ответвителей магистральных - 56 видов, головных станций, модуляторов и пр. Комплектование и монтаж сетей.

FORUM Ltd

Украина, 83011, г. Донецк, ул. Кирова, 285
т/ф(0622) 58-92-92 e-mail: forum@etel.dn.ua

Оптовая и розничная продажа оборудования: TELESYSTEM, DIPOL, MABO. Оборудование для кабельного, эфирного, спутникового ТВ, SAT MMDS. Монтаж, гарантийное обслуживание.

"ГЕФЕСТ"

Украина,г.Киев, т.(044)247-94-79, 484-66-82, 484-80-44
e-mail:dzub@i.com.ua www.i.com.ua/~dzub

Спутниковое и кабельное ТВ. Оптовая продажа. Полярные подвески SAT CONTROL.

ЛДС "ND Corp."

Украина, Киев, т (044) 236-95-09
e-mail:nd_corp@profit.net.ua ww.profit.net.ua/~nd_corp

Создание автоматизированных систем управления с использованием микропроцессорной техники. Дистанционные системы (в т.ч. для ТВ 3-5 УСЦТ). Консультации по полной модернизации устаревших телевизоров.

KUDI

Украина, 79039, г. Львов, ул. Шевченко, 148
т/ф (0322) 33-10-96, 98-23-85
e-mail:kudi@mail.lviv.ua www.kudi.com.ua

Спутниковое, кабельное, эфирное телевидение и аксессуары. Оптовая и розничная торговля продукцией собственного и импортного производства.

Contact

Украина, Киев, ул. Чистяковская, 2
т/ф 443-25-71, 451-70-13
e-mail:contact@contact-sat.kiev.ua
http://www.contact-sat.kiev.ua

Представитель Telesystem, DIPOL, ZOLAN в Украине.

"ВИСАТ" СКБ

Украина,03115, г.Киев, ул.Святошинская,34,
т/ф (044) 478-08-03, тел. 452-59-67, 452-32-34
e-mail: visat@i.kiev.ua http://www.i.kiev.ua/~visat

Спутниковое, кабельное, радиорелейное 1,5...42 ГГц, МИТРИС, MMDS-оборудование. МВ, ДМВ, FM передатчики. Кабельные станции BLANKOM. Базовые антенны DECT; PPC; 2,4 ГГц; MMDS 16dBi; MMDS; GSM, ДМВ 1 кВт. СВЧ модули: гетеродины, смесители, МШУ, ус. мощности, приемники, передатчики. Проектирование и лицензионный монтаж ТВ сетей. Спутниковый интернет.

ТОВ "РОМСАТ"

Украина, 03115, Киев, пр.Победы, 89-а, а/с 468/1,
т/ф(044) 451-02-02, 451-02-03
www.romsat.kiev.ua

Спутниковое, кабельное и эфирное ТВ. Оптовая и розничная торговля. Проектирование, установка, гарантийное обслуживание. Спутниковый интернет.

"Влад+"

Украина,03680,г.Киев-148, пр.50-лет Октября,2А, оф.6 т/ф (044) 476-55-10, т. 458-95-56
e-mail:vlad@vplus.kiev.ua www.itci.kiev.ua/vlad/

Оф. представительство фирм ABE Elettronika-AEV-CO.El-ELGA-Elenos. ТВ и РВ транзисторные и ламповые передатчики, радиорелейные линии, студийное оборудование, антенно-фидерные тракты, модернизация и ремонт ТВ передатчиков. Плавные аттенюаторы для кабельного ТВ фирмы АВ.

Beta tvcom

Украина, г. Донецк, ул. Университетская, 112, к.14
т/ф (062) 381-81-85, 381-98-03
e-mail:betatvcom@dptm.donetsk.ua
www.betatvcom.dn.ua

Производим оборудование кабельного телевидения, цифровые системы передачи информации. Сертифицированные головные станции, магистральные, домовые усилители, анализаторы спектра, измерители с цифровой индикацией, фильтры пакетирования, ответвители. Системы МИТРИС, ММДС, передатчики МВ, ДМВ, FM и др.

РаТек-Киев

Украина, 252056, г.Киев, пер.Индустриальный,2
тел. (044) 241-6741, т/ф (044) 241-6668,
e-mail: ratek@torsat.kiev.ua

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Производство радиопультов, усилителей, ответвителей, модуляторов, фильтров. Программное обеспечение цифровых приемников. Спутниковый интернет.

КМП "АРРАКИС"

Украина, г. Киев, т/ф (044) 574-14-24
e-mail:arracis@arracis.com.ua,
www.arracis.com.ua/arracis
e-mail:vel@post.omnitel.net, www.vigintos.com

Оф. представитель "Vigintos Elektronika" в Украине. ТВ и УКВ ЧМ транзисторные передатчики 1 Вт ... 5 кВт, передающие антенны, мосты сложения, р/р линии. Производство, поставка, гарантийное обслуживание.

НПК «ТЕЛЕВИДЕО»

Украина, г.Киев, 04070, ул.Боричев Ток, 35
т. (044)416-05-69, 416-45-94, факс 238-65-11
e-mail:tvideo@ln.ua www.tvideo.com.ua

Производство и продажа адресной многоканальной системы кодирования ACS для кабельного и эфирного телевещания и приемо-передающего оборудования MMDS MultiSegment. Пусконаладка, гарантийное и послегарантийное обслуживание.

VSV communication

Украина,04073, г. Киев, а/я 47,
ул.Дмитриевская,16А,
т/ф (044) 468-70-77, 468-61-08, 468-51-10
e-mail:algri@sat-vsv.kiev.ua

Оборудование WISI, CAVEL, PROMAX, SMW для эфирно-кабельных и спутниковых систем: консультация, проект, поставка, монтаж, гарантия, сервис.

"ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ"

ООО "Чип и Дип"

Украина,03062, г.Киев-62,
ул.Чистяковская,2, оф.9
тел 459-02-17, факс 442-20-88
e-mail:chip@thirion.diver.com.ua

Поставка всех видов электронных компонентов для аналоговой, цифровой и силовой электроники. Пассивные компоненты EPCOS, BOURNS, MURATA. Широкий выбор датчиков Honeywell. Электромагнитные и твердотельные реле ECE, CRYDOM, TTI.

ЧП "Укрвнешторг"

Украина, 61072, г.Харьков,
пр.Ленина, 60, оф. 131-6
т/ф(0572)140685, e-mail: ukrpcb@ukr.net
wwww.ukr.net/~ukrvnesh

Печатные платы: изготовление, трассировка. Трафареты светодинамических устройств. Программирование ПЛМ Altera и ПЗУ. Сроки 3-20 дней. Доставка.

"Ретро"

Украина, 18036, г.Черкассы, а/я 3502
т. (067) 470-15-20 e-mail: yury@ck.ukrtel.net

КУПЛЮ. Конденсаторы от 400В: К72, МБГО, МБГЧ, К15, КВИ, К40, К75, К73, вакуумные и др. Лампы Г, ГИ, ГК, ГМ, ГС, ГУ, 6Ж, 6К, 6П, 6Н, 6Х, 6Ф, 6С, панели, высоковольтные и другие радиодетали.

"ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ"

СЭА

Украина, 03110, г. Киев, ул. Соломенская, 3.
т/ф (044)490-5107, 490-5108, 276-2197, ф. 490-51-09
e-mail: info@sea.com.ua, http://www.sea.com.ua

Электронные компоненты,
измерительные приборы,
паяльное оборудование.

"Прогрессивные технологии"

(семь лет на рынке Украины)
Ул. М. Коцюбинского 6, офис 10, Киев, 01030
т. (044) 238-60-60 (многокан.), ф. (044) 238-60-61
e-mail:postmaster@progtech.kiev.ua

Оф. дистрибьюторы и дилеры: Microchip, Analog Devices, Siemens, Mitel, Filtran, ST, Tyco AMP, Fujitsu, Texas Instruments, Harris, NEC, HP, Burr Brown, Abracon, IR, Epson, Calex, Traco, NIC и др.

"СИМ-МАКС"

Украина, 02166, г.Киев-166, ул.Волкова,24, к.36
т/ф 568-09-91, 519-53-21, 247-63-62
e-mail:simmaks@softhome.net; simmaks@chat.ru
http://www.simmaks.com.ua

Генераторные лампы ГУ, ГИ, ГС, ГК,. ГМИ, ТР, ТГИ, В, ВИ, К, МИ, УВ, РР и др. Доставка.

ООО "ЦЕНТРРАДИОКОМПЛЕКТ"

Украина,04205,г.Киев, п-т Оболонский,16Д
e-mail:radio@crsupply.kiev.ua,
www.elplus.donbass.ua
т/ф(044) 451-41-30, 413-78-19, 418-60-83

Электронные компоненты отечественные и импортные. Силовые полупроводниковые приборы. Электрооборудование. КИПиА. Инструменты. Элементы питания. Аксессуары. Печатные платы. Монтаж.

Нікс електронікс

Украина,01010, г.Киев, ул. Флоренции, 1/11, 1 этаж
т/ф 516-40-56, 516-59-50, 516-47-71
e-mail:chip@nics.kiev.ua

"Комплексные поставки электронных компонентов.Более 20 тыс.наименований со своего склада:Analog Devices, Atmel, Maxim, Motorola, Philips, Texas Instruments, STMicroelectronics, International Rectifier, Power-One, PEAK Electronics, Meanwell, TRACO, Powertip.

ООО "КОНЦЕПТ"

Украина,04071,г.Киев, ул.Ярославская,11-В,оф.205
(Подол, ст.м."Контрактовая площадь"),
т/ф (044) 417-42-04
e-mail:concept@viaduk.net www.concept.com.ua

Активные и пассивные электронные компоненты со склада в Киеве и на заказ. Поставки по каталогам Компэл, Schukat, RS Components, Schuricht. Микросхемы AMD, NEC, Holtek, OKI, Sipex, Princeton. Розница для предприятий и физических лиц.

ООО "Донбассрадиокомплект"

Украина, 83050, г.Донецк, ул.Щорса, 12а
т/ф: (062) 345-01-94, 334-23-39, 334-05-33
e-mail:iet@ami.donbass.com,
www.elplus.donbass.com

Радиодетали отечественного и импортного производства. Низковольтная аппаратура. КИПиА. Светотехническое оборуд. Электроизмер. приборы. Наборы инструментов.

"ТРИАДА"

Украина, 02121, г. Киев-121, а/я 25
т/ф (044) 562-26-31, e -mail:triad@ukrpack.net

Радиоэлектронные компоненты в широком ассортименте (СНГ, импорт) со склада, под заказ. Дост. курьерской службой.

ООО "НПО ПОЛИТЕХСВЯЗЬ"

03151, г. Киев, ул. Волынская, д.60
тел./факс 5311331, e-mail:politesh@radius.kiev.ua

Прямые поставки р/электронных компонентов фирм AMP, ANALOG DEVICES, BC Components, Motorola, Texas Instruments и др. Измерительные приборы, паяльное оборудование материалы и инструменты. Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы.

ЧП "ИВК"
Украина, 99057, г. Севастополь-57, а/я 23
тел./факс (0692) 24-15-86

Радиодетали производства СНГ в ассортименте по приемлемым ценам. Доставка курьерской службой. Оптовая закупка радиокомпонентов УВ, МИ, ГМИ, ГУ, ГИ, ГК, ГС, МИУ, КИУ.

"МЕГАПРОМ"
Украина, 03057, г.Киев-57, пр.Победы,56, оф.255
т/ф. (044) 455-55-40 (многокан.), 441-25-25
Email:megaprom@megaprom.kiev.ua,
http://megaprom.kiev.ua

Электронные компоненты импортного и отечественного производства.

VD MAIS
Украина, 01033, Киев-33, а/я 942, ул.Жилянская, 29
ф. (044) 227-36-68, т (044) 227-13-89, 227-52-81, 227-22-62, 227-13-56, 227-52-97, 227-42-49
e-mail:info@vdmais.kiev.ua, www.vdmais.kiev.ua

Эл. компоненты, оборудование SMT, конструктивы. Изготовление печатных плат. Дистрибютор ABBOT, AIM, ANALOG DEVICES, ASTEC, BC COMPONENTS, CHARLESWATER, DDC, HARTING, HP, ELECTROLUBE, FILTRAN, GEYER, INTERPOINT, MOTOROLA, MURATA, PACE, RECOM, ROHM, SCHROFF, SAMES, SIEMENS, STM, SUNTECH, tyco/AMP, WHITE EL.DES., ZARLINK, Z-WORLD и др.

"KHALUS- Electronics"
Украина, 03141, г. Киев, а/я 260, т/ф (044) 490-92-58
e-mail:sales@khalus.com.ua www.khalus.com.ua

Электр. компоненты и измерительные приборы. ATMEL, FRANMAR, TEKTRONIX, VISHAY, AD, NSC, TI, EPCOS

"БИС-электроник"
Украина, г.Киев-61, пр-т Отрадный,10
Т/ф (044) 484-59-95, 484-75-08, ф (044) 484-89-92
Email:info@bis-el.kiev.ua, http://www.bis-el.kiev.ua

Электронные компоненты отечественные и импортные, генераторные лампы, инструмент, приборы и материалы, силовые полупроводники, аккумуляторы и элементы питания

"ЭЛЕКОМ"
Украина, 01135, г.Киев-135, ул.Павловская, 29
т/ф (044) 216-70-10, 461-79-90
Email:office@elecom.kiev.ua www.elecom.kiev.ua

Поставка электронных компонентов и оборудования мировых производителей и стран СНГ в любых количествах, в сжатые сроки, за разумные цены.

ООО "Ассоциация КТК"
Украина,03150,г.Киев-150,ул.Предславинская,39,оф.16
т/ф(044) 268-63-59, т. 269-50-14
e-mail:aktk@faust.net.ua

Оф. представитель "АКИК-ВОСТОК" - ООО в Киеве. Широкий спектр электронных компонентов, произведенных и производимых в Украине, странах СНГ и Балтии.

"Триод"
Украина, 03148, г.Киев-148, ул.Королева,11/1
т/ф (044) 478-09-86, 422-45-82,
e-mail:ur@triod.kiev.ua

Радиолампы 6Н, 6Ж, ГИ, ГМ, ГМИ, ГУ, ГК, ГС, тиратроны ТГИ, ТР. Конденсаторы К15У-2, магнетроны, клистроны, ЛБВ, ВЧ-транзисторы. Гарантия. Доставка. Скидки. Продажа и закупка.

ООО "Дискон"
Украина, 83045, г. Донецк, ул. Воровского, 1/2
т/ф (0622) 66-20-88, (062) 332-93-25, (062) 385-01-35
e-mail:discon@dn.farlep.net www.discon.com.ua

Поставка эл. компонентов (СНГ, импорт) со склада. Всегда в наличии СПЗ-19, СП5-22, АОТ127, АОТ128, АОТ101. Пьезоизлучатели и звонки. Доставка ж/д транспортом и почтой. Закупка эл.компонентов.

НПП "ТЕХНОСЕРВИСПРИВОД"
Украина, 04211, Киев-211, а/я 141
Тел/факс 044 458 47 66 e-mail: tsdrive@ukr.net

Диоды и мостики (DIOTEC), диодные, тиристорные, IGBT модули, силовые полупроводники (SEMIKRON), конденсаторы косинусные, импульсные, моторные (ELECTRONICON), ремонт преобразователей частоты

ЭЛКОМ
Украина, г.Киев, ул.Соломенская, 1
ф 490-51-82, т 490-92-28, 248-80-48, 248-81-17
e-mail:elkom@mail.kar.net

Широчайший ассортимент эл. компонентов импортного и отечественного производства. ATMEL, MAXIM, DALLAS, TEXAS INSTRUMENTS, IR и др. Кварцевые генераторы и резонаторы GEYER ELECTRONICS, електролитические конденсаторы NSC, SMD (чип) конденсаторы HITANO. Резисторы SMD (чип) UNI-OHM, выводные UNI-OHM. Прямой доступ к глобальным мировым базам. 30 млн. компонентов, информационная поддержка, гибкие цены и индивидуальный подход.

ООО "Филур Электрик, Лтд"
Украина,03037,г.Киев, а/я180,
ул.М.Кривоноса, 2А, 7этаж
т 249-34-06 (многокан.), 248-89-04, факс 249-34-77
e-mail:asin@filur.kiev.ua, http://www.filur.net

Электронные компоненты от ведущих производителей со всего мира. Со склада и под заказ. Специальные цены для постоянных покупателей. Доставка.

IMRAD
Украина, 04112, г.Киев, ул. Дегтяревская, 62, оф.67
Тел./факс (044) 490-91-59, тел. 446-82-47, 441-67-36
Email:imrad@tex.kiev.ua, http://www.imrad.kiev.ua

Высококачественные импортные электронные компоненты для разработки, производства и ремонта электронной техники со склада в Киеве.

ООО "Инкомтех"
Украина, 04050, г.Киев, ул. Лермонтовская, 4
т.(044)213-37-85, 213-98-94, ф.(044)4619245, 213-38-14
e-mail: eletech@incomtech.com.ua
http://www.incomtech.com.ua

Широкий ассортимент электронных и электромеханических компонентов, а также конструктивов. Прямые поставки от крупнейших мировых производителей. Доступ к продукции более 250 фирм. Любая сенсорика. СВЧ-компоненты и материалы. Большой склад.

ООО ПКФ "Делфис"
Украина, 61166, г.Харьков-166,
пр.Ленина, 38, оф.722, т.(0572) 32-44-37, 32-82-03
Email:alex@delfis.webest.com

Радиоэлектронные комплектующие зарубежного производства в широком ассортименте со склада и под заказ. Доставка курьерской почтой.

ЧП "ШАРТ"
Украина, 01010, г.Киев-10, а/я 82
т/ф 268-74-67 Email:nasnaga@i.kiev.ua

Радиодетали производства стран СНГ, импортные радиодетали под заказ. Радиолампы под заказ. Специальные электронные приборы, приборы СВЧ под заказ.

ТОВ "Бриз ЛТД"
Украина, 252062, г.Киев, ул.Чистяковская, 2
Т/ф (044) 443-87-54, тел. (044) 442-52-55
e-mail:briz@nbi.com.ua

Приобретаем и реализуем: лампы пальчиковые 6Н, 6Ж, 6С; генераторные лампы ГИ, ГС, ГУ, ГМИ-ГК, ГКД; клистроны, магнетроны, ЛБВ и пр. экзотику.

ООО "Мутабор"
Украина, 03062, Киев, ул. Экскаваторная, 26
тел/факс (044) 451-40-84, 451-40-85
e-mail:mootabor2002@ukr.net

Корпуса пластмассовые для электро-, радио-, и телекоммуникационного оборудования серии Z и КМ.Полистирол. АВС.

ООО "Техпромреконструкция"
Украина, г.Киев, ул.Ш.Руставели 29, кв.12.
т./ф.2277689, e-mail:teshpromrek@radius.kiev.ua

Проектирование и лицензионный монтаж информационных линий, линий связи,радио,телевидения. Монтаж технологического оборудования, пусконаладочные работы оборудования связи и комуникаций. Поставки комплектующих, материалов и оборудования для линий связи.

НТЦ "Евроконтакт"
Тел. (044) 220-92-98, т/ф (044) 220-73-22,
e-mail:victor@avnet.kiev.ua.

Поставка радиоэлектронных компонентов ведущих мировых производителей: AVX, C-MAC, Cypress, Infineon, Intel, Micron, Motorola, ON Semiconductor, Philips, Power Integration, Sharp, STMicroelectronics, Texas Instrumets, Vishay, Xilinx.

"Makdim"
Украина, Киев, бул. Кольцова, 19, к. 160
т/ф (044) 475-40-08, 578-26-20
e-mail: makdim2@mail.ru

Приобретаем и реализуем генераторные лампы: ГИ, ГС, ГУ, ГМИ, ГК, клистроны, магнетроны, ЛБВ

GRAND Electronic
Украина, 03124, г.Киев, бул. Ивана Лепсе, 8, корп. 3
т/ф (044) 239-96-06 (многокан.)
e-mail:grand@ips.com.ua; www.ge.ips.com.ua

Поставки пассивных и активных эл. компонентов, в т.ч. SMD. Со склада и под заказ AD, Agilent, AMD, Atmel, Burr-Brown, IR, Intersil, Dallas, Infineon, STM, Motorola, MAXIM, ONS, Samsung, Texas Instr. Vishay, Intel, Fairchild. AC/DC и DC/DC **FRANMAR** и Traco. Опытные образцы и отладочные средства.

"АЛЬФА-ЭЛЕКТРОНИК УКРАИНА"
Украина, 04050, г.Киев-50, ул. М.Кравченко, 22, к.4
т/ф (044) 216-83-44 e-mail:alfacom@ukrpack.net

Импортные радиоэлетронные комплектующие со склада и под заказ. Официальный представитель в Украине: "SPECTRUM CONTROL" GmbH, "EAO SECME", GREISINGER Electronic GmbH, STOCKO GmbH. Постоянные поставки изделий от: HARTING, EPCOS, PHOENIX, MAXIM, AD, LT.

"ЭлКом"
Украина, 69095, г. Запорожье, а/я 6141
пр. Ленина, 152, (левое крыло), оф.309
т/ф (061) 220-94-11, т 220-94-22
e-mail: venzhik@comint.net

Эл. компоненты отечественного и импортного производства со склада и под заказ. Спец. цены для постоянных покупателей. Доставка почтой. Продукция в области проводной связи, электроники и коммуникаций. Разработка и внедрение.

АО "Промкомплект"
Украина, 03067, г.Киев, ул. Выборгская, 59/67
т/ф 457-97-50, 484-21-93
e-mail:promcomp@i.com.ua

Радиоэлектронные компоненты, широкий ассортимент со склада и под заказ. Электрооборудование, КИПиА, силовые приборы. Срок выполнение заказа 2–7 дней. Доставка по Украине курьерской почтой.

ООО "Виаком"
Украина, г. Киев, ул. Салютная, 23-А
т/ф (044) 422-02-80 (многоканальный)
e-mail:biakom@biakom.kiev.ua, www.biakom.com

Поставки активных и пассивных эл. компонентов, паяльного оборудования Ersa и промышленных компьютеров Advantech. Дистрибьютор фирм Atmel, Altera, AMP, Bourns, CP Clare, Newport, Wintek и др.

ООО "Техпрогресс"
Украина,02053,г.Киев, Кудрявский спуск,5-Б, к.513
т/ф (044) 2121352, 4163395, 4164278, 4952827
e-mail:tpss@carrier.kiev.ua, www.try.com.ua

Импортные разъемы, клемники, гнезда, панельки, переключатели, переходники. ЖКИ, активные компоненты, блоки питания. Бесплатная доставка по Украине. Компьютеры и оргтехника в ассортименте.

ООО "Элтис Украина"
Украина, 04112, г.Киев,
ул.Дорогожицкая,11/8,оф.310
т (044) 490-91-93, 490-91-94
e-mail:sales@eltis.kiev.ua, www.eltis.kiev.ua

Прямые поставки эл. компонентов: Dallas Semiconductor, Bolymin (ЖКИ), Power Integrarion (TOP,TNY), Fujitsu Takamisawa (реле, термопринтеры), Cygnal (8051+АЦП+ЦАП), Premier Magnetics (импульсные трансформаторы), BSI (SRAM), Alliance (Fast SRAM).

ООО "Серпан"
Украина, Киев, б-р Лепсе, 8
т483-99-00, т/ф 238-86-25 e-mail: sacura@i.com.ua

Радиоэлектронные компоненты: полупроводники, конденсаторы, резисторы (МЛТ, ПЭВР и др.), разъемы (ШР, 2РМ и др.), реле (РЭК, РЭС и др.), м/схемы. Стеклотекстолит. Гетинакс. ПВХ трубка. Электрооборудование.

ООО "Симметрон-Украина"
Украина,02002, Киев, ул.М. Расковой, 13, оф. 903
т. (044) 239-20-65 (многоканальный)
ф. (044) 516-59-42 www.symmetron.com.ua

Оптовые поставки более 55 тысяч наименований со своего склада: эл. компоненты, паяльное и антистатическое оборудование, измерительные приборы, монтажный инструмент, техническая литература.



ООО "РЕКОН"

Украина, г.Киев,
ул. Ивана Клименко, 5/2, корп.1, к.40
т/ф (044) 490-92-50, 249-37-21,
e-mail:rekon@svitonline.com

Разъемы всех типов, соединители, клеммники, кабельная продукция, шлейф, стяжки, короба, сетевое обор., прокладка сетей, инструмент и др.

Золотой Шар - Украина

Украина, 01012, Киев,
Майдан Незалежности 2, оф 710
т. (044)229-77-40, т/ф. (044) 228-32-69
e-mail: office@zolshar.com.ua, http://www.zolshar.ru

Официальные представители ОАО "Элеконд" и НЗРД "Оксид" в Украине. Заводские цены. Срок поставки три недели. Предоплата 30% - остальные по факту поставки.

ООО "НЬЮ-ПАРИС"

Украина, 03055, Киев, просп. Победы, 26
т/ф 241-95-88, т. 241-95-87, 241-95-89
www.paris.kiev.ua e-mail:wb@newparis.kiev.ua

Разъемы, соединители, кабельная продукция, сетевое оборудование фирмы "Planet", телефонные разъемы и аксессуары, выключатели и переключатели, короба, боксы, кроссы, инструмент.

ЗАО "Инициатива"

Украина, 01034, Киев, ул. Ярославов Вал, 28
т. (044) 235-21-58, 234-02-50, ф. 235-04-91
e-mail:mgkic@gu.kiev.ua

Оперативные поставки импортных комплектующих от опытного образца до серийного производства: PHILIPS, SEMICONDUCTORS, IR, BURR-BROWN, MAXIM, ATMEL, ANALOG DEVICES, DALLAS, STMICROELECTRONICS. Розница и оптовые продажи для предприятий и физ. лиц. Доставка по Украине курьерской почтой. Продажа аксессуаров к технике SAMSUNG.

НПКП "Техекспо"

Украина, 79057, Львов, ул. Антоновича, 112
(0322) 95-21-65
E-mail: techexpo@polynet.lviv.ua

НПКП "Техекспо" протягом чотирьох років здійснює гуртові та дрібногуртові поставки широкого спектру ел. компонентів провідних виробників світу, а також СНД для підприємств різних галузей діяльності: від ремонтних фірм до науково-дослідних інститутів і заводів-виробників.

ООО "ПРОМТЕХСЕРВИС"

Украина, г.Киев, ул.Саперное поле, 9А.
т. (067)5026888, e-mail:promserv@radius.kiev.ua

Радиоэлектронные компоненты отечественных и зарубежных производителей, установочные изделия,трансформаторы, разъемы, кабельная продукция, приборы и материалы, инструменты. Научно-технические разработки.

ЧП "НАТ"

Украина, 03150, г. Киев-150, а/я 256
тел/факс (044) 564-25-35, т.561-48-22
e-mail: ppnat@ukr.net

Медицинская техника (аппараты КВЧ-терапии "Электроника-КВЧ" и др.), производство, продажа, ремонт, сервис. Поставка широкого спектра отечественных и импортных радиоэлектронных компонентов.

ПТЦ "Промэлектросервис"

Украина, г. Киев, ул. Заболотного, 154
тел. 495-16-25, факс 266-99-78

Силовые полупроводниковые приборы. Поставки электронных компонентов отечественного производства.

Ин-т радиоизмерит. аппаратуры

Украина, г. Киев, ул. Радищева, 10/14
тел.: (044) 488-75-66, 483-97-88
e-mail: infoirva@i.com.ua

Ищем руководителей проектов (физических и юридических лиц) со своими бизнес-планами по выпуску востребованных рынком изделий (не только радиоизмерительных). Предоставляем лаборатории, цеха, консультации, кадры. Возможно денежное инвестирование и покупка know-how.

НПФ "УКРАИНА-ЦЕНТР"

Украина, 03148, г. Киев, ул. Героев Космоса, 2Б, 3-й этаж, левое крыло
тел. (044) 478-35-28, факс 477-60-45
e-mail: ukrcentr@ukr.net, ukrcentr@diawest.net.ua

Дилер заводов "Протон-Электротекс" и "Эстел-Электроника" (силовые приборы - диоды, тиристоры, модули и пр., охладители к ним). Дилер ОАО "Кремний" (транзисторы, микросхемы, твердотельные реле и IGBT-модули производства России).

ЧП "Ода" - ГНПП "Электронмаш"

Украина, 03134, г. Киев, пр. Королева, 24, кв. 49
тел.: (044) 475-98-18, 475-92-54, 475-82-27
e-mail: ishchuk@akcecc.kiev.ua, oda@alex-ua.com
http://oda.users.alex-ua.com

Проектирование, подготовка производства, изготовление одно-, двух-, и многослойных печатных плат, гибких шлейфов, клавиатуры, многоцветных клейких панелей, шильдиков и этикеток, химическое фрезерование.

ООО "Радар"

Украина, 61058, г. Харьков (для писем а/я 8864)
ул. Данилевского, 20 (ст. м. "Научная")
тел. (0572) 548-150, факс (057) 715-71-55
e-mail: radio@radar.org.ua

Радиоэлементы в широком ассортименте в наличии на складе: микросхемы, транзисторы, диоды, резисторы, конденсаторы, элементы индикации, разъемы, установочные изделия и многое другое. Возможна доставка почтой и курьером.

СП "ДАКПОЛ"

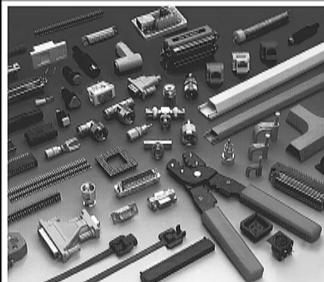
Украина, 04211, Киев-211,
пр.Победы 56, оф.341, а/я 97
тел./факс 044 456 68 58
e-mail:dacpol@ukr.net www.dacpol.com.pl

ВСЕ ДЛЯ СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ. Диоды, тиристоры, IGBT модули, конденсаторы, вентиляторы, датчики тока и напряжения, охладители, трансформаторы, термореле, предохранители, кнопки, электротехническое оборудование



Схема - почтой

Издательство "Радіоаматор" предлагает *ПОД ЗАКАЗ* схемы аппаратуры промышленного изготовления по разделам: "Аудио-видео", "Электроника", "Компьютер", "Современные телекоммуникации и связь". Стоимость схем по договоренности в зависимости от их объема и с учетом пересылки. Прайс-лист на имеющиеся в редакции схемы Вы можете получить бесплатно, отправив в адрес редакции письмо с оплаченным ответом и разборчиво написанным обратным адресом.



ЗАО "Парис"

Все для коммуникаций

разъемы D-SUB, CENTRONICS, BNC, N, F и другие	кабель витая пара, коаксиал и телефония 3-й и 5-й категории
шнуры интерфейсные силовые, SCSI, переходники и др.	стяжки, скобы и крепежные компоненты фирмы KSS
клеммы, клеммники, панели под микросхемы и прочие компоненты	модемы, сетевое оборудование и наборы инструментов

295-17-33
296-25-24
296-54-96
ул.Промышленная,3

Приглашаем к сотрудничеству дилеров

магазин "Нью-Парис" Киев, проспект Победы,26
Тел. 241-95-87 , 241-95-89 , факс 241-95-88

Действует система скидок !



Телевизоры LG. Шасси: MC-41A/B, MC-994A, MC-84A, MC-64A/Под ред. С.Л. Корякина-Черняка. - СПб.: Наука и Техника, 2002. - 144 стр. с ил.

В данной книге рассмотрена работа ТВ-приемников LG, выполненных на базе шасси MC-64A, MC-84A, MC-41A/B, MC994A, Описаны принципы работы видеопроцессоров TDA8362A, TDA8842, TB1238, TA8690, микроконтроллеров. Приведены таблицы назначений выводов микросхем, структурные схемы ряда узлов, поясняющие принципы обработки сигналов. Описаны принципы работы импульсных источников питания. На примере CXP86324 рассказано о применении микроконтроллеров в ТВ-приемниках.

Книга предназначена для специалистов, занимающихся ремонтом ТВ-техники и подготовленных радиолюбителей.

К книге прилагаются схемы электрические принципиальные: LG MC-41A/B; LG MC-994A; LG MC-84A; LG MC-64A.

Телевизоры "Horizont". CTV-730, CTV-698, CTV-678, CTV-676, CTV-673/Под ред. С.Л. Корякина-Черняка. - СПб.: Наука и Техника, 2002. - 160 стр. с ил.

В данной книге подробно описаны новейшие телевизоры "Horizont" до серии CTV-730 включительно. Рассматривается современная элементная база, устройство, схемные решения, ремонт, регулировка в сервисном режиме. В подготовке книги принимали участие разработчики и представители завода-изготовителя. К книге прилагаются принципиальные схемы рассмотренных моделей телевизоров.

Данная книга предназначена для специалистов, занимающихся ремонтом телевизионной техники и подготовленных радиолюбителей.

К книге прилагаются схемы электрические принципиальные телевизоров "Horizont" серий: CTV-730, CTV-678, CTV-676, CTV-673, CTV-664, CTV-606.

Корякин-Черняк С.Л. Телефонные аппараты от А до Я. Изд. 4-е, доп. и перераб. - СПб.: Наука и Техника, 2002. - 502 стр. с ил.

Четвертое, принципиально новое издание популярной книги. В ней рассмотрены основы построения трактов телефонных аппаратов, радиолюбительские схемы по их усовершенствованию. Впервые отдельные главы посвящены телефонам с АОН как отечественного, так и зарубежного производства.

В основной части книги в алфавитном порядке приводятся схемы с описаниями наиболее распространенных в сетях СНГ телефонных аппаратов, АОНов, в том числе выпуска 2000-2002 гг. Рассмотрены вопросы адаптации зарубежных телефонов (радиотелефонов) с функцией АОН к работе в наших сетях.

Насыщенный полезной информацией справочник предназначен как для широкого круга радиолюбителей, так и профессионалов, занимающихся обслуживанием и ремонтом ТА.

Корякин-Черняк С.Л. Стиральные машины от А до Я. - СПб.: Наука и Техника, 2002. - 298 стр. с ил.

Книга продолжает серию изданий о правильной и безаварийной эксплуатации домашней бытовой техники.

Данная книга предназначена для широкого круга читателей, содержит обработанную и систематизированную информацию о бытовых стиральных машинах. Приводятся полезные советы по их эффективному использованию, связанные с долговечностью и экономичностью работы. Существенную помощь в создании книги оказали специалисты ведущих предприятий-производителей современных стиральных машин.

Приводятся теоретические основы работы стиральных машин, знания которых необходимы для правильной эксплуатации, обслуживания и ремонта. Рассмотрены основные узлы и схемные решения.

В основной части книги в алфавитном порядке приводятся четкие описания наиболее распространенных бытовых стиральных машин, включая модели третьего тысячелетия. Справочник будет полезен своей информацией для специалистов по ремонту, пользователей стиральных машин.

Колинько Т.А. Измерения в цифровых системах связи. Практическое руководство. - К.: ВЕК+, К.: НТИ 2002. - 320 с. ил.

В книге описаны все измерения, которые необходимо выполнять на различных этапах работы с цифровыми системами связи: при инсталляции, приеме в эксплуатацию, техническом обслуживании, поиске и определении неисправностей. Также сформулированы требования к соответствующим измерительным приборам и системам, даны критерии их выбора.

Книга станет хорошим помощником как для тех, кто хочет связать свою творческую жизнь с телекоммуникациями, так и для тех, кто уже является сложившимся специалистом и в своей работе постоянно сталкивается с проблемами поддержания работоспособности и качества сетей.

Самойленко В.В. Локальные сети. Полное руководство. - К.: Век+, К.: НТИ, СПб.: КОРОНА принт, 2002. - 400 с.

Эта книга представляет практический, систематизированный взгляд на компоненты сети, их взаимодействие и роль в вашем бизнесе. Независимо от того, собираетесь ли вы строить свою сеть "с нуля" или хотите модернизировать уже созданную ранее, данная книга поможет вам выбрать технологию, которая сделает эту модернизацию наиболее эффективной. Если вы хотите создать сеть самостоятельно, книга ознакомит вас со всеми концепциями и методиками, необходимыми для того, чтобы сделать всю работу правильно с первого раза. Если сеть уже работает, то наша книга поможет вам решить задачи, стоящие как перед администраторами сетей, так и перед аналитиками, озабоченными проблемой повышения производительности сетей, оптимизацией ее характеристик и снижением трафика.

Книга предназначена как для тех, кто просто изучает локальные сети, например, студентов, так и для тех, кто начинает работать с ними, систематически их разрабатывает или выполняет обслуживание.

Корякин-Черняк С.Л. Автосигнализации от А до Я. - СПб.: Наука и Техника, 2002. - 336 стр. с ил.

Данный справочник посвящен электронным противоугонным системам, а также автомобильным сигнализациям. Он содержит максимально полное описание, включая электрические схемы и схемы по монтажу практически всех автомобильных сигнализаций, охранных систем и сервисных элементов к ним. Рассмотрены сигнализации, иммобилайзеры, автопейджеры и другие сервисные комплектующие, выпускаемые под такими торговыми марками, как Alligator, Avital, Benxon, Black Bug, Clifford, Cobra, Crime Guard, DEI, F.B.I., Omega, Prestige и другими. Приведены схемы подключения и рекомендации по установке. Разработан наглядный иллюстрационный материал. Описаны режимы работы и инструкции пользователя.

Главный акцент этого издания поставлен на обслуживание и диагностику данных систем, в частности приведено устройство для проверки работы брелоков и автопейджеров. Кроме того, освещена тема реализации кодирования сигналов, управления сигнализацией. Так, приведены структура одного из наиболее известных кодов - KeeLog и отличия его реализации в системах разных производителей.

Справочник предназначен для работников автосервиса, мастерских по ремонту автоэлектроники, а также для каждого, кто хочет повысить свой уровень знаний в современных автомобильных охранных системах и самостоятельно установить охранную систему на личный автомобиль.

Аннотации к другим книгам из раздела "Книга-почтой" Вы сможете найти на нашем сайте www.ra-publish.com.ua

Эти и другие книги Вы можете заказать в издательстве "Радіоаматор" (см. с.64 "Книга-почтой")

Читайте в "Конструкторе" 12/2002

(подписной индекс 22898)

А.В. Кедров. Автомобили на топливных элементах

Автомобилестроение - на пороге революции. Запасы традиционных энергоресурсов иссякают. Нужна срочная замена. Кроме того, чтобы предотвратить или, по крайней мере, замедлить приближение экологической катастрофы, токсичность выхлопа нужно свести к нулю. Или почти к нулю. Есть ли выход?

В.П. Никонов. Степан Осипович Макаров - флотоводец, изобретатель, ученый, писатель

Пресса называла его "Победитель брони", его книги ""Витязь" и Тихий океан" и ""Ермак" во льдах" читают во всем мире; его ранние научные работы стали основой теории непотопляемости корабля. Он изобрел кумулятивный снаряд, несколько гидрологических приборов, впервые в мире разработал проект мощного современного ледокола. А в повседневной жизни он был морским офицером - боевым адмиралом. Главными его девизами были: "Помни войну!" и "К полюсу - напролом!".

Н.П. Туров. Третий этап развития технических систем

Продолжаем публикацию материалов по технологии решения изобретательских задач. Освоив предыдущий материал, мы научились устранять вредные факторы. Период "отсечений" кончился, наступило время достройки!

Р.Н. Балинский. Электронный "телохранитель" от тайного убийцы

Во всем мире радиоактивность называют "тайным убийцей", поскольку она приводит к гибели все живое на Земле невидимо и неслышно, приходя ниоткуда и уходя в никуда: ее нельзя увидеть и услышать, осязать и обонять, нельзя потрогать, от нее невозможно убежать или скрыться. Наиболее эффективным средством борьбы с радиоактивностью является, прежде всего, ее обнаружение с помощью электронных приборов и принятие необходимых защитных мер.

В.Ю. Солонин. Чтобы было тепло и светло для аквариума

Описана конструкция быстрого изготовления крепления аквариума, позволяющая сэкономить электроэнергию и эффективнее использовать жилую площадь комнаты. Конструкция настолько нетрудоемкая, что ее можно изготовить за один вечер.

О.Г. Рашитов. В помощь конструктору-любителю. Соединение узлов из древесины

Срок службы того или иного изделия определяется подчас не только свойствами материала, из которого оно изготовлено, но и способом соединения (крепежа) составных частей. Надежность - синоним мастерства!

В. Самелюк. Электрифицированная ловушка для грызунов

Каких только средств от грызунов не изобретал человек... Новое время диктует новые законы и, соответственно, новые технологии. Простое, но эффективное устройство поможет избавиться от непрошеных "гостей".

К.В. Коломойцев. Цоколь лампы накаливания - подставка для паяльника

В статье приведено описание простой конструкции подставки для паяльника, в которой используются цоколи от сгоревших ламп накаливания типа E27 или E14, при этом два из них выполняют функции емкостей для припоя и канифоли.

И.В. Пирога. Мигающая гирлянда для новогодней елки

Уже не за горами Новый год. Радиолюбители поспешно будут просматривать литературу в поисках новогодних схем. Предлагаю простую конструкцию, с помощью которой гирлянда будет эффективно мигать.

Обзор патентов по замкам

По материалам зарубежных патентов представлено описание 12 дверных замков, защелок для дома, автомобиля, лифта.

И. Стаховский. Расчет самолета на прочность

Прочность конструкции самолета является одним из основных факторов обеспечения безопасности полетов, поэтому расчету на прочность при проектировании необходимо уделить не меньшее внимание, чем компоновке и аэродинамике. Заключительная статья цикла "Самолет - своими руками".

Читайте в "Электрике" 12/2002

(подписной индекс 22901)

А.Л. Бутов. Акустическое реле для светильника

Акустическое реле плавно включает освещение, если уровень акустических шумов превысил заданное значение, и плавно выключает освещение, если наступила тишина. Прибор рассчитан на работу с лампами накаливания мощностью до 1000 Вт.

О.Г. Рашитов. Использование однофазной сети для питания трехфазного двигателя

Рассмотрены различные схемы сдвига фазы сетевого напряжения для запуска двигателя. Приведены данные по емкости конденсаторов для двигателей различной мощности.

А.Г. Зызюк. О питании ламп накаливания постоянным током

Приведены несколько схем сглаживания пульсаций при включении ламп накаливания от выпрямителя.

А. Алдохин. Датчик переменного напряжения на 250 В

Приведены схемы и технические характеристики датчика переменного напряжения, отличающегося малым входным током.

В.А. Кучеренко. Технологические свойства сварочных трансформаторов типа ТД и СТШ

Рассмотрены характеристики сварочных трансформаторов при использовании электродов различных типов.

Н.И. Мазепа. Автоматическая зарядка гальванических элементов и аккумуляторов асимметричным током

В первой части статьи описана одна из двух схем зарядных устройств с использованием асимметричного тока.

М.А. Шустов. Универсальное устройство для активации воды

Описаны пять различных способов активации воды. Приведена электрическая схема и конструкция активатора.

Ю. Бородатый. Эксперименты с "вилкой Авраменко". "Вилка Авраменко-2"

В двух заметках описаны эксперименты автора с включением люминесцентной лампы и подключением ветроагрегата с помощью "вилки Авраменко".

Ю. Бородатый. Заметки по эксплуатации и ремонту электродвигателей

Описаны различные неисправности электродвигателей и способы их ремонта.

Характеристики промышленных сварочных трансформаторов, выпускаемых в России и Украине

Тиристоры и симисторы фирмы "ON Semiconductor"

Ю.П. Саража. Цифровое освещение

Описаны принципы освещения с множеством источников света и с цифровым управлением.

Д.А. Дуюнов, А.В. Пижанков. Использование эрлифтов в ветроустановках

Описано устройство, в котором для подкачки воды используется энергия сжатого воздуха. Приведена методика расчета.

Л.П. Фоминский. "Пираты" от науки

Автор описывает ситуации с кражей интеллектуальной собственности.

Дайджест по автомобильной электронике

Интересные устройства из мирового патентного фонда

Александр Григорьевич Столетов

ВНИМАНИЕ АКЦИЯ!

При покупке технической литературы на сумму более 50 гривен каждый покупатель получает бесплатно каталог "Вся радиоэлектроника Украины". Спешите оформить заказ!

Новый англо-русский словарь-справочник пользователя ПК. М.:Евро-пресс, 2002г.,384с. ... 23.00
Современный англо-русский словарь по вычислит. технике. 56 тыс.терминов.2001г.608с.А4 ... 47.00
Вся радиоэлектроника Украины-2002. Каталог. К.:Радиоаматор, 2002г., 96с.А4 ... 15.00
Источники питания видеомагнитофонов и видеоплееров .Виноградов В.А., 2001г.256с.А4 ... 24.00
Источники питания видеомагнитофонов . Энциклоп.заруб.ВМ . НиТ,2001г, 254с.А4+сх. ... 36.00
Источники питания моноблоков и телевизоров. Лукин Н.В. НиТ.,136с.А4 ... 19.00
Источники питания мониторов. Кучеров Д.П. С.-П.,НиТ ,2001 г.,240с. ... 23.00
Источники питания ПК и перефирии. Кучеров Д.П.,С.-П.,НиТ,2002г.,384с. ... 37.00
Зарубеж. микросхемы для управл. силовым оборуд.. Вып. 15. Спр.-М. Додека , 288 с. ... 28.00
Микроконтроллеры для видео- и радиотехники . Вып. 18. Спр.-М.Додека , 208 с. ... 28.00
Микросхемы для импортных видеомагнитофонов. Справочник.-М.:Додека,.-297с. ... 24.00
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 4. Справочник.-М.:Додека ... 26.00
Микросхемы для аудио и радиоаппаратуры. Вып.3,17. Спр.-М. Додека , 2001г. 288 с. ... по 26.00
Микросхемы для совр.импортн.телефонов. Вып.6,10 Справочники.-М. Додека ,по 288с. ... по 24.00
Микросхемы для соврем.импортной автоэлектроники . Вып.8. Спр.,-М:Додека, -288 с. ... 24.00
Микросхемы соврем. заруб. усилителей низкой частоты .Вып.7. Спр. , 2000 г.-288 с. ... 24.00
Микросхемы совр. заруб. усилителей низкой частоты-2. Вып.9. Спр. , 2000 г.-288 с. ... 24.00
Микросхемы для современных импульсных источников питания. Вып.11.Спр.-288 с. ... 26.00
Микросхемы для импульсных источников питания. Вып.20. Спр., 2002г.-288 с. ... 28.00
Микросхемы для управления электродвигателями.-М.:ДОДЕКА, 1999, -288с. ... 24.00
Микросхемы для управления электродвигателями-2 . М. Додека , 2000 г. -288 с. ... 28.00
Микросхемы современных телевизоров ."Ремонт" №33 М.:Солон , 208 с ... 16.00
Микросхемы усилителей мощности низкой частоты и их аналоги. Турута Ф.Е.,М.:ДМК, 272с.А4 ... 42.00
Устройства на микросхемах. Бирюков С.-М.: Солон-Р,2000г.-192с ... 16.00
Цифровые КМОП микросхемы . Партала О.Н. - НиТ, 2001 г., 400 с. ... 38.00
PIC - микроконтроллеры. Практика применения. Таверные К.-М.:ДМК, 2002 г.,272с. ... 29.00
Цифровые интегральные микросхемы. Справочник..Мальцев П.П., М. "РиС" -240с.А4 ... 18.00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 1,2,3 -М:Додека,. ... по 7.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. К565-К599 , М."Радиософт", 544 с. ... 35.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. К700-1043 , М."Радиософт".2000г. ... 35.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. К1044-1142 , М."Радиософт".2000г. ... 35.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. КМ1144-1500 , М."Радиософт".2000г. ... 35.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. КБ1502-1563 , М."Радиософт".2001г. ... 35.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. К1564-1814 , М."Радиософт".2001г. ... 35.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. К1815-6501 , М."Радиософт".2001г. ... 35.00
Интегральные усилители низкой частоты. Герасимов В.А.,С.-П."НиТ".2002г.,528с. ... 49.00
Телевизионные микросхемы PHILIPS. Книга 1. Понамаренко А.А.-М.:Солон, -180с. ... 12.00
Взаимозамена японских транзисторов.Донец В.- М.:Солон., 2001г.,368с. ... 21.00
Цвет, код, символика электронных компонентов. Нестеренко И.И.,-М.:Солон,2002г., 216с. ... 19.00
Цветовая и кодовая маркировка радиоэлектр. компон. Нестеренко И.И.,Солон,2002г.,128с. ... 14.00
Маркировка электронных компонентов . Изд.2-е испр. и дополн. "Додэка" 2002г.,208 с. ... 16.00
Маркировка и обозначение радиоэлементов . Мукосеев В.В., М.-ГЛ-Телеком,2001г.,352 с. ... 27.00
Маркировка радиодеталей.т.1,т.2. Садченков Д.А., М.:Солон-Р, 2002 г. ... по 26.00
Справочник: Радиокомпоненты и материалы. Партала О.Н., К.: Радіоаматор, 736с. ... 21.00
Операционные усилители и компараторы . Справочник .- М.: ДОДЭКА , 2001 г., 560 с.А4 ... 49.00
Зарубеж. микросхемы памяти и их аналоги.Справ.т.1,т.2.-М.:Радиософт,2002г. ... по 49.00
Аналоги отечественных и зарубежных транзисторов.Справочник. Петухов В.М., 2002 г., 320 с. ... 16.00
Зарубеж.транзисторы и их аналоги.Справ.т.1,т.2,т.3,т.4,т.5.Петухов В.М.,Радиософт, 2001г. ... по 39.00
Зарубеж.диоды и их аналоги.,Хрулев А.. Справ. т.1,т.2.,т.3,т.4,т.5,т.6. М. "Радиософт", ... по 44.00
Зарубежные микропроцессоры и их аналоги.Справ.т.1,т.2,т3,т.4. М."Радиософт",по 576с.2001г. ... по 39.00
Зарубежные аналоговые микросхемы и их аналоги.Справ.т.1,2,3,4,5,6,7,8.М.Радиософт 2000г. ... по 39.00
Оптоэлектр.приборы и их заруб. аналоги,т.1,т.2,т.3.,М.Радиософт.,560с.,544с.,512с. ... по 29.00
Полупроводниковые приборы . Справочник . Перельман Б.Л. М.:Микротех , 2000 г. ... 24.00
Содержание драгметаллов в радиоэлементах. Справочник-М.:Р/библиот, 156 с. ... 14.00
Полезные советы по разработке и отладке электронных схем.Клод Галле.:ДМК,2001г., 208с. ... 22.00
Практические советы по ремонту бытовой радиоэлектр. аппаратуры.М.:Солон.2002г.,152с. ... 16.00
Видеокамеры . Партала О.Н., НиТ , 2000 г.,192 с. + схемы ... 19.00
Видеомагнитофоны серии ВМ.Изд. дораб и доп. Янковский С. НиТ., 2000г.-272с.А4+сх. ... 34.00
Ремонт.Видеокамеры. (вып.13). Королев А.Г.- М.ДМК.,2000г.,248с.А4+сх ... 35.00
Ремонт холодильников. (вып.35). Лепаев Д.А.- М.:Солон, 2000г., 432с. ... 32.00
Ремонт зарубуж. мониторов (вып.27). Донченко А.- М. Солон . 2000г.,216 с.А4 ... 35.00
Ремонт мониторов.Кн.2.Типичные неисправности. М.:Радиотон, 2001г.,320с. ... 29.00
Ремонт зарубежных принтеров (вып.31). Платонов Ю. М.:Солон . 2000 г.,272 с.А4 ... 42.00
Струйные принтеры для дома и офиса. Богданов Н. С-П.:Арлит. 2002г., 224с. ... 23.00
Копировальная техника CANON . Ремонт и обслуживание №9. Бобров А.В. 184с.А4+сх. ... 36.00
Ремонт измерительных приборов (вып.42).Куликов В.Г., М.:Солон.2000 г.,184 с.А4 ... 32.00
Ремонт автомагнитол и CD-плееров.(вып.49).Куликов Г.В.,М.:Солон.2001 г..208 с.А4 ... 37.00
Ремонт заруб. копировальных аппаратов.Том1(вып.46). Платонов Ю.М.:Солон. 2002 г.,224с.А4 ... 48.00
Ремонт и регулировка CD-проигрователей. Авраменко Ю.Ф. С.П.:НиТ, 1999г.160с.А4+сх. ... 28.00
Ремонт музыкальных центров. Вып. 48. Куликов Г.В. - М.: ДМК, 2001 г., 184 с. А4. ... 33.00
Ремонт музыкальных центров . Вып . 51 . Куличков А.В. - М.: ДМК , 2001 г.,224 с.А4 ... 34.00
Цифровая звукозапись.Технлогии и стандарты. Никамин В.А..-"НиТ", 2002г., 256с. ... 24.00
Цветомузыкальные установки-Jeux de luiere. -М.ДМК Пресс , 2000 г., 256 с. ... 19.00
Цветомузыкальные устройства. Любительские схемы.-М.:Радиософт, 2001 г.,240 с. ... 18.00
Эквалайзеры.Эффекты объемного звучания . Любит. схемы . Халоян А.А.-М:Радиософт 2001г. ... 24.00
Справочник по схемотехнике усилителей. Ежков Ю.С., М.:Радиософт. 2002г., 272 с. ... 26.00
Атлас аудиокассет от AGFA до YASHIMI . Сухов Н.Е., К.:"Радиоаматор", 256 с. ... 4.00
Усилители низкой частоты. Любительские схемы.Ч.1,Ч.2. М.:Радиософт, 2002г.,304с. и 288с. ... по 20.00
Предварительные УНЧ. Любительские схемы. Халоян А.А.-М.:Радиософт, 2001г. ... 17.00
Предварит.УНЧ. Регуляторы громк. и тембра.Усилит.индикации., Турута Е.Ф.,2001г.,176с. ... 15.00
Энциклопедия практической электроники. Девид Рутледж. М.:ДМК , 2002г., 528с. ... 49.00
Энциклопедия радиолюбителя.(Изд.2-е доп.) Пестриков В.М.- НиТ 2001г., 430с. ... 35.00
Энциклопедия телемастера. Панков Д.В.-К. НиТ, 2000г.-544 с. ... 31.00
Блоки питания телевизоров. Энциклопедия телемастера.Янковский С.М. т.1,т.2 ... по 24.00
Блоки питания современных телевизоров. Родин А.В. -М.:Солон . 2001 г. 216с.А4 ... 29.00
ГИС - помощник телемастера . Гапличук Л.С. - К. "Радиоаматор" 160 с. ... 5.00
Приставки PAL в серийных цветных телевизорах. Хохлов Б.Н.-РиС, ... 7.00
Зарубежные ЦТВ с цифр.обработ.и управл. "AIVA". Устройство.Обслуж.Ремонт.158с.+сх. ... 15.00
Сервисные режимы телевизоров - кн.1 Виноградов В.А. - "НиТ" 2001 г. ... 18.00
Сервисные режимы телевизоров - кн.2,3,4.Виноградов В.А.- НиТ 2001-2002г. ... по24.00
Сервисные режимы телевизоров - кн.5,6,7,8,9,10,11,12. Корякин-Черняк С.Л.-НиТ 2002г. ... по24.00
Телевизионные процессоры управления . Корякин-Черняк С.Л.-С.П.:НиТ , 2001 г. 448 с. ... 33.00
Телевизоры HORIZONT. Корякин-Черняк С.Л.-С.П.:НиТ , 2002 г., 160с.+ сх. ... 25.00
Телевизоры LG. Корякин-Черняк С.Л. - С.П.: НиТ , 2002 г., 144с. + сх. ... 24.00
Устройство и ремонт цветных телевизоров.Справочник. -М.:Радиософт,2000г.,400с. ... 23.00
Переносные цветные телевизоры.Справочник. Бриллиантов Д.П.-М.:Радиософт,2000г.,304с. ... 23.00
Модернизация телевизоров 3…5УСЦТ. Пашкевич Л.П. НиТ., 2001 г. 316 с. ... 28.00
Усовершенствование телевизоров 3…5УСЦТ .Рубаник В. НиТ., 2000 г.288с. ... 24.00
Основы цифрового телевидения. Смирнов А..-М.:Телеком , 2001г..224с. ... 23.00
Цифровая электроника . Партала О.Н., НиТ, 2000 г. - 208 с. ... 21.00
Цифровые устройства и микропроцессорные системы. Калабеков Б., 2000г.,336с. ... 23.00
Источники электропитания.Любительские схемы.Ч.1. Халоян А.А., 2001г., 208с. ... 19.00
Электромагнитная безопасность. Шавель Д.М., К.: Век+, 2002 г., 432с. ... 36.00
Электроника в вашей квартире. Любительские схемы.Ч.1. Халоян А. А., 2001г. ... 18.00
Домашний электрик и не только…Кн.1., Кн.2. Пестриков В.М.-С.П.:НиТ , 2002 г. ... по26.00
Справочник электрика. Кисаримов Р.А. -М. Радиософт , 2001 г. 320 с. ... 16.00
Справочник электрика.,изд.2-е перераб и дополн. Кисаримов Р.А.2002г.,512 с. ... 26.00
Стиральные машины от А до Я. Корякин-Черняк С.Л.-СПб.:НиТ, 2002г.,298с. ... 29.00

Силовая электроника для любит. и профессионалов.Семенов Б.Ю.-М.:Солон,2001г..336с. ... 24.00
Сварочный аппарат своими руками. Конструкции,рассчет,усоверш. Зубаль И.Д.-М.:Солон,2002г. ... 15.00
Теория и расчет многообмоточных трансформаторов. Хныков А.В., М.:Солон. 2002г.,112 с. ... 14.00
Электродвигатели асинхронные. Лихачев В.Л.,-:М.:Солон. "Ремонт №60",2002г.,304с. ... 31.00
Заруб. резидентные радиотелефоны . Брускин В.Я., Изд.2-е, перер. и доп. 2000 г.А4+сх. ... 19.00
Радиотелефоны .Panasonic, HARVEST, SANYO, SENAO.Каменецкий М.-НиТ 2000г.256 с.+ сх. ... 39.00
Практическая телефония . Балахничев И., Дрик А. - М.: ДМК.,2000 г. ... 11.00
Схемотехника автоответчиков. Зарубеж. электроника. Брускин В.Я.-К.: Hiт, 176 с.А4+сх. ... 17.00
Телефонные сети и аппараты. Корякин-Черняк С.Л. -К.: HiТ, 184 с.А4+сх. ... 24.00
Телефонные аппараты от А до Я + АОНы. Корякин-Черняк . Изд. 4-е доп.и перер., 2002, 502 с. ... 39.00
Электронные телефонные аппараты .Котенко Л.Я. Изд 2-е.-К.:НиТ, 2001г., 192с. ... 32.00
Радиолюбит. конструкции в сист. контроля и защиты .Виноградов Ю.СОЛОН,2001г.,192с. ... 14.00
Ионизирующая радиация:обнаружение,контроль,защита.Виноградов Ю.А.,М.:Солон 2002 г. ... 18.00
Охранные ус-ва для дома и офиса.Андрианов В.-С-Пб."Полигон",2000г.,312 с. ... 24.00
КВ-приемник мирового уровня Кульский А.Л. -К.:НиТ , 2000 г. 352с. ... 18.00
СИ-БИ связь,дозиметрия,ИК техника,электрон.приборы,ср-ва связи. Ю.Виноградов,2000г. ... 16.00
Антенны.Настройка и согласование.Григоров И.Н.,М.:Радиософт, 2002 г., 272с. ... 34.00
Антенны телевизионные.Конструкции, установка, подключение. Пясецкий В.,2000г.,224с. ... 15.00
Телевизионные антенны своими руками . Сидоров И.Н., С.-П.,"Полигон" 2000 г. 320 с. ... 17.00
Энциклопедия отеч. антенн для коллект.и индивид.приема ТВ и РВ. -М.Солон ,256с,2001г. ... 16.00
Мини-система кабельного телевидения. Куаев А.А.,-М.Солон , 2002 г. 144с. ... 14.00
Руководство по цифровому телевидению. Ричард Брайс.-М.:ДМК , 2002г.,288с. ... 39.00
Многофункциональные зеркальные антенны Гостев В.И. -К.,Радиоаматор г. 320с. ... 15.00
Электронные кодовые замки .Сидоров И.Н.-СПб."Полигон" 2000г., 296 стр. ... 15.00
Радиолюбительский High-End.,"Радіоаматор"., -120с. ... 8.00
Электронные устройства для рыбалки. Изабель Ги.-М.:ДМК , 2001г. ... 16.00
Электроника для рыболова. Шелестов И.П. М.:Солон, 2001г. 208 с. ... 19.00
450 полезных схем радиолюбителям. Шустов М.А., М.:Альтекс , 2001г.,352с. ... 24.00
500 практических схем на популярных ИС. Ленк Джон. М.:ДМК,2001г..448с. ... 32.00
Энциклопедия электронных схем.Вып.2, Граф Р. М.:ДМК,2001г.416с. ... 33.00
Энциклопедия электронных схем.Вып.3, Граф Р. М.:ДМК,2001г.384с. ... 32.00
Энциклопедия электронных схем. Вып.4, Граф Р., Шиитс В., М.:ДМК,2002г. ... 38.00
Поиск неисправностей и ремонт электр. аппаратуры без схем., М.:ДМК, 2002г.,544с. ... 47.00
Практическая схемотехника.Кн.2. Источники питания и стабилизаторы. Шустов М.А.,2002г. ... 20.00
Практическая схемотехника.Кн.3. Преобразователи напряжения. Шустов М.А.,М.:Альтекс,2002г. ... 20.00
Практическая схемотехника.Кн.4. Контроль и защита источников питания. Шустов М.А.,2002г. ... 20.00
Полезные радиолюбительские штучки.Часть 1. М.:Радиософт, 2002 г.,192с ... 19.00
Радиолюбительские хитрости.Халоян А. М.:РадиоСофт, 2001г.,240с. ... 19.00
Радиолюбителям полезные схемы.Кн.2. Схемот.на МОП микросх.,охр. устр-ва и др.,2001г. ... 19.00
Радиолюбителям полезные схемы.Кн.3. Дом. авт.,прист.к телеф.,охр.ус…М.Солон,2000.,240 с. ... 19.00
Радиолюбителям полезные схемы.Кн.4. Электр. в быту.internet для радиолюб и др.,2001г.240с. ... 19.00
Радиолюбителям полезные схемы.Кн.5. Дом. автом.,электр. в быту,аналог.таймеры и др.2002г. ... 19.00
Автосигнализации от А до Z. Корякин-Черняк С.Л.,СПб.: НиТ, 2002г., 336с. ... 34.00
Автосигнализации "Audiovox Prestige" APS- 150, 300R, 400, 600. Набор схем. НиТ., 2001г. ... 12.00
Диагностика электрооборудования автомобилей. Гаврилов К..Л.- М.:Солон-Р., 2001г., 96с. ... 13.00
Справочник по устр. и ремонту электронных приборов автомобилей.Вып.1.М.:Антелком.,2001г. ... 19.00
Справ. по устр. и рем.электр.приборов автомобилей.Вып.2. Октан-корректоры,контроллеры и др. ... 21.00
Электронные системы управления иностранных автомобилей. Данов Б.А. М.:Телеком,2002 г. ... 25.00
Кабельные изделия.Справочник. Алиев И. М.:Радиософт, 2002г.,224с. ... 25.00
Абонентские терминалы и компьютерная телефония . Эко-Трендз,. -236 с. ... 29.00
Волоконно оптические сети. Убайдулаев Р.Р.-М.:Эко-Трендз, 2001г.,268с. А4 ... 59.00
ATM : технические решения создания сетей . Назаров А. Н. - М.: Г.-Л.-Телеком ,2001г. 376 с. ... 59.00
ISDN И FRAME RELAY:технология и практика измерений.И.Г.Бакланов.-М.:Эко-Трендз. ... 43.00
Frame Relay . Межсетевое взаимодействие. Телеком , 320с. 2000г. ... 34.00
Call-центры и компьютерная телефония. Гольдштейн Б.С., 2002 г., 372 с. ... 87.00
Корпоративные сети связи . Иванова Т. - М.Эко-Трендз , 284с., 2001г. ... 47.00
Системы спутниковой навигации . Соловьев А.А.-М. Эко-Трендз , 2000 г.- 270 с. ... 42.00
Технологии измерения первич. сети Ч.1. Системы E1, PDH, SDH. И.Г.Бакланов. М.; Э-Т. ... 39.00
Технологии измер первич сети. Ч.2. Системы синхронизации ,B-ISDN,ATM.,Бакланов. М.; Э-Т. ... 39.00
Соврем. волоконно-оптич. системы передачи. Аппаратура и элементы.Скляров О.2001г.,240с. ... 20.00
Измерения в цифровых системах связи. Практическое руководство. К.:Век+ , 2002г.,320с. ... 29.00
Интеллектуальные сети . Б.Гольдштейн и др. М.РиС. 2000г.,500 с. ... 93.00
Интеллектуальные сети связи. Б.Лихциндер.:М.Эко-Трендз, 2000г., 206с. ... 39.00
Локальные сети. Новиков Ю.В. М.:Эком, 2001г., 312с. ... 39.00
Локальные сети. Полное руководство. Самойленко В.В.-К.: Век+, 2002г.,400с. ... 49.00
Методы измерений в системах связи.И.Г. Бакланов. -М.: Эко-Трендз,1999. ... 41.00
Мобильная связь 3-го поколения . Л.М.Невдяев . :Мобильные коммуникации.,208 с.,2000г. ... 29.00
Мобильная связь и телекоммуникации.Словарь-справочник.. -К.:Марко Пак.,192с.,2001г. ... 19.00
Пейджинговая связь .А.Соловьев .Эко-Трендз,288с.,2000г. ... 29.00
Перспективные рынки мобильной связи . Ю.М.Горностаев, М.:Связь и бизнес. 214с. А4 ... 34.00
Энциклопедия мобильной связи . А.М.Мухин , С.-П.НиТ ,2001г.,240 с. ... 21.00
Центры обслуж. вызовов (Call Centre). Росляков А.В., М.:Эко-Трендз, 2002г., 270с. ... 59.00
Тестирование и диагностика систем связи. Бакланов И.Г., М.:Эко-Трендз, 2002г., 268с. ... 39.00
Сети подвижной связи . В.Г.Корташевский , М.-Эко-Трендз , 2001г.,302 с. ... 39.00
Средства связи для "последней мили" .О.Денисьева .- Эко-Трендз , 2000г. 137с.А4 ... 34.00
Открытые стандарты цифровой транкинговой связи А.М.Овчинников ,-М.;Связь и Бизнес. ... 29.00
Электронные устр-ва с программируемыми компонентами.Патрик Гелль-М.:ДМК, 2001г. ... 17.00
Магнитные карты и ПК.Ус-ва.считывания,декодиров.,зиписи.Патрик Гелль-М.:ДМК 2001г. ... 16.00
Компьютер, ТВ и здоровье. Павленко А.Р. -152 с.,К.: "Основа" ... 12.00
Современные микропроцессоры . В.В.Корнеев . Изд.2-е.-М.Нилодж,2000 г., 320 с. ... 32.00
Микроконтроллеры семейства Z86. Руководство программиста-М.: ДОДЭКА, ... 17.00
OrCAD 7.0…9.0 проектирование электронной аппаратуры и печатных плат. 2001 г., 446с. ... 39.00
Учимся музыке на компьютере.Самоучитель для детей и родителей. М.Фролов 2000г.,272с. ... 23.00
Word 7 для Windows 95. Справочник. Руди Кост-М.:Бином, -590с. ... 14.00
Оптимизация Windows 95. Уатт Аллен Л-М.:ДиаСофт, 352с. ... 19.00
Практический курс: Adobe Acrobat 3.0, Adobe llustrator 7.0,Adobe Photoshop 4.0., по 280с. ... по 17.00
Adobe.Вопросы и ответы.-М.:КУБК, .-704 с. ... 19.00
QuarkXPress 4.Полностью.-М.;Радиософт ,.712 с. ... 19.00
Эффективная работа с Corel DRAW 6 . М . Мэтьюз . - Питер , 736 с. ... 19.00
Информатика . Алексеев А.П. - М.:Солон , 2001 г., 368 с. ... 19.00
"Технологическое оборудование и материалы".Каталог 2002г. ... 7.00
"Контрольно измерительные системы и приборы общего назначения". Каталог 2002г. ... 8.00

Компакт-диски

CD-R "7 в 1" - "РА"1999+("РА","Э","К" - 2000г.) + ("РА","Э","К" -2001г.) ... 39.00
CD-R "Радіоаматор" 2001г. ... 18.00
CD-R "Электрик" 2001г. ... 15.00
CD-R "Конструктор" 2001г. ... 15.00
CD-R "Подборка журналов изд-ва"Радиоаматор 1999-2001г.г." Выборочно под заказ. ... догов.

Журналы

"Радіоаматор" журнал №3,4,5,6,8,9,10,11 за 1994г., №4,10,11,12 за1995г. ... по 3.00
"Радіоаматор"журнал №1,3,4,5,6,7 за 1996г., №4,8-9 за 1997г., №2,4,5,6,10 за 1998г. ... по 3.00
"Радіоаматор" журнал №3,5,6,7,8,9,12 за 1999г., с №1 по 12 за 2000г. с №1 по №12 за 2001г., ... по 5.00
"Радіоаматор" журнал №1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 2002г., №1,2 за 2003г. ... по 7.00
"Конструктор" журнал №2,3,4,5,6,7-8,9-10,11-12 за 2000г., с №1 по 12 за 2001г. ... по 3.00
"Конструктор" журнал №1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 2002г., №1,2 за 2003г. ... по 5.00
"Электрик" журнал №8,9 за 2000г., №1,3,4,5,6,7,8,9,10,11, 12 за 2001г. ... по 3.00
"Электрик" журнал с №1 по № 12 за 2002г., №1,2 за 2003г. ... по 5.00
"Радиокомпоненты" журнал №1,2,3,4 за 2001г., №1,2,3,4 за 2002г. ... по 5.00

Оформление заказов по системе "Книга-почтой"

Организации

Оплата производится по б/н расчету согласно выставленному счету. Для получения счета Вам необходимо выслать перечень книг, которые Вы хотели бы приобрести, по факсу (044) 248-91-57 или почтой по адресу: издательство "Радіоаматор", а/я 50, Киев-110, 03110. В заявке укажите свой номер факса, почтовый адрес, ИНН и № с-ва плат. налога.

Частные лица

Если Вас заинтересовало какое-либо из перечисленных изданий, то Вам необходимо оформить почтовый перевод на указанную сумму в ближайшем отделении связи.

Перевод отправлять по адресу: Моторному Валерию Владимировичу, а/я 50, Киев-110, 03110. В отрывном талоне бланка почтового перевода четко укажите свой обратный адрес и название заказываемой Вами книги.

Цены при наличии литературы действительны до **1.05.2003.** Срок получения заказа по почте 1-3 недели с момента оплаты.
По всем вопросам, связанным с разделом "Книга-почтой", просьба обращаться по **т. 230-66-62, т./ф. 248-91-57, email:val@sea.com.ua.**